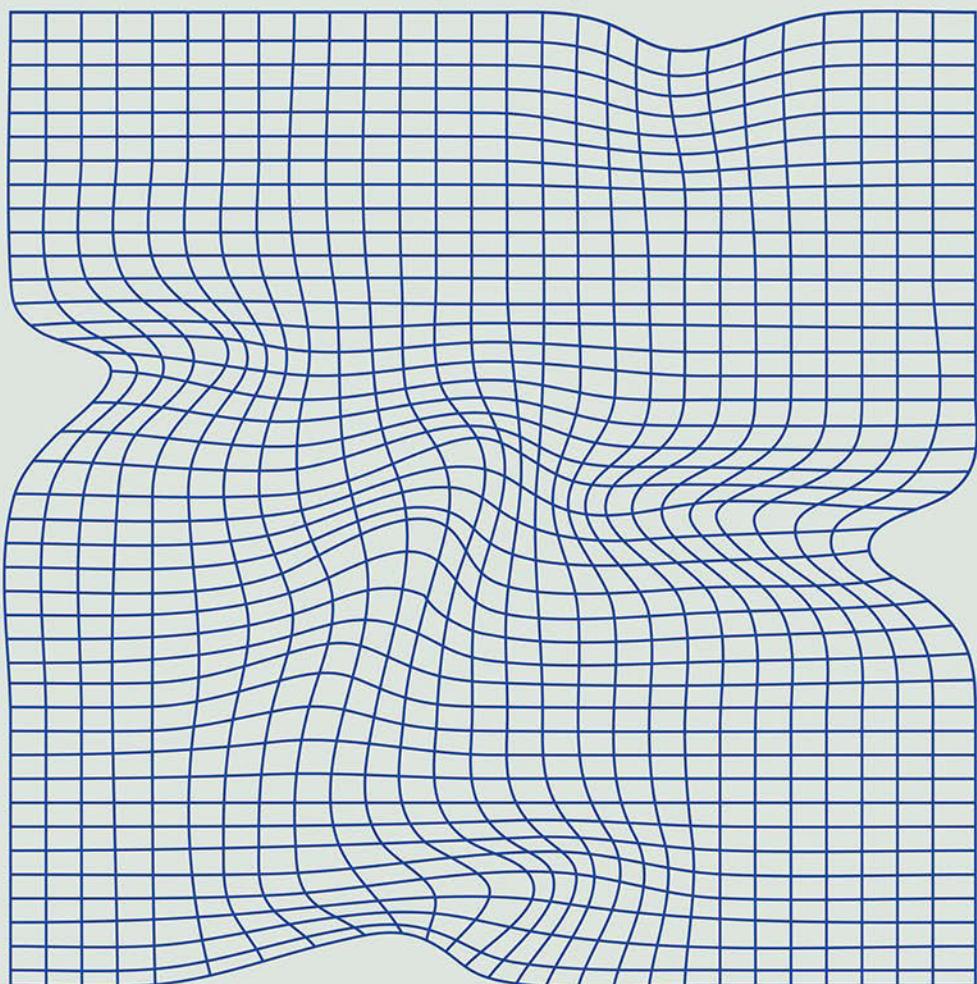


Sabine Wirth

Formierungen des Interface

Zur Mediengeschichte und -theorie
des Personal Computing



[transcript] Digitale Gesellschaft

Sabine Wirth
Formierungen des Interface

Die E-Book-Ausgabe erscheint im Rahmen der »Open Library Medienwissenschaft 2024« im Open Access.

Die Open Library Community Medienwissenschaft 2024 ist ein Netzwerk wissenschaftlicher Bibliotheken zur Förderung von Open Access in den Sozial- und Geisteswissenschaften:

Vollsponsoren: Technische Universität Berlin / Universitätsbibliothek | Universitätsbibliothek der Humboldt-Universität zu Berlin | Staatsbibliothek zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz | Universitätsbibliothek Bielefeld | Universitätsbibliothek Bochum | Universitäts- und Landesbibliothek Bonn | Technische Universität Braunschweig / Universitätsbibliothek | Universitätsbibliothek Chemnitz | Universitäts- und Landesbibliothek Darmstadt | Sächsische Landesbibliothek, Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB Dresden) | Universitätsbibliothek Duisburg-Essen | Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf | Goethe-Universität Frankfurt am Main / Universitätsbibliothek | Universitätsbibliothek Freiberg | Albert-Ludwigs-Universität Freiburg / Universitätsbibliothek | Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen | Universitätsbibliothek der FernUniversität in Hagen | Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg | Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek - Niedersächsische Landesbibliothek | Technische Informationsbibliothek (TIB) Hannover | Universitätsbibliothek Kassel | Universität zu Köln, Universitäts- und Stadtbibliothek | Universitätsbibliothek Leipzig | Universitätsbibliothek Mainz | Universitätsbibliothek Mannheim | Universitätsbibliothek Marburg | Ludwig-Maximilians-Universität München / Universitätsbibliothek | FH Münster | Universitäts- und Landesbibliothek Münster | Bibliotheks- und Informationssystem (BIS) der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg | Universitätsbibliothek Passau | Universitätsbibliothek Siegen | Universitätsbibliothek Vechta | Universitätsbibliothek der Bauhaus-Universität Weimar | Zentralbibliothek Zürich | Zürcher Hochschule der Künste

Sponsoring Light: Universität der Künste Berlin, Universitätsbibliothek | Freie Universität Berlin | Bibliothek der Hochschule Bielefeld | Hochschule für Bildende Künste Braunschweig | Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden - Bibliothek | Hochschule Hannover - Bibliothek | Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig | Hochschule Mittweida, Hochschulbibliothek | Landesbibliothek Oldenburg | Akademie der bildenden Künste Wien, Universitätsbibliothek | Jade Hochschule Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth | ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Hochschulbibliothek | Westsächsische Hochschule Zwickau | Hochschule Zittau/Görlitz, Hochschulbibliothek
Mikrosponsoring: Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden | Deutsches Zentrum für Integrations- und Migrationsforschung (DeZIM) e.V. | Technische Universität Dortmund | Evangelische Hochschule Dresden | Hochschule für Bildende Künste Dresden | Hochschule für Musik Carl Maria Weber Dresden, Bibliothek | Palucca Hochschule für Tanz Dresden – Bibliothek | Filmmuseum Düsseldorf | Universitätsbibliothek Eichstätt-Ingolstadt | Bibliothek der Pädagogischen Hochschule Freiburg | Berufsakademie Sachsen | Bibliothek der Hochschule für Musik und Theater Hamburg | Hochschule Hamm-Lippstadt | Hochschule Fresenius | ZKM Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe | Hochschule für Grafik und Buchkunst Leipzig | Hochschule für Musik und Theater „Felix Mendelssohn Bartholdy“ Leipzig, Bibliothek | Filmuniversität Babelsberg Konrad Wolf - Universitätsbibliothek | Universitätsbibliothek Regensburg | Bibliothek der Hochschule Rhein-Waal | FHWS Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Sabine Wirth

Formierungen des Interface

Zur Mediengeschichte und -theorie des Personal Computing

[transcript]

Der vorliegende Text wurde im Sommersemester 2019 unter dem Titel »Dispositive der Handhabung: Zur Medialität des User Interface« am Fachbereich Germanistik und Kunstwissenschaften der Philipps-Universität Marburg als Dissertation im Fach Medienwissenschaft angenommen und erscheint nun in leicht überarbeiteter Fassung.

Erstgutachter: Prof. Dr. Jens Ruchatz

Zweitgutachter: Prof. Dr. Malte Hagener

Die Dissertation wurde gefördert durch ein Stipendium der Studienstiftung des deutschen Volkes.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://dnb.dnb.de/> abrufbar.



Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons Attribution 4.0 Lizenz (BY). Diese Lizenz erlaubt unter Voraussetzung der Namensnennung des Urhebers die Bearbeitung, Vervielfältigung und Verbreitung des Materials in jedem Format oder Medium für beliebige Zwecke, auch kommerziell.

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet mit Quellenangabe) wie z.B. Schaubilder, Abbildungen, Fotos und Textauszüge erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

Erschienen 2024 im transcript Verlag, Bielefeld

© Sabine Wirth

transcript Verlag | Hermannstraße 26 | D-33602 Bielefeld | live@transcript-verlag.de

Umschlaggestaltung: Luise Spielhagen

Umschlagabbildung: Luise Spielhagen

Druck: Majuskel Medienproduktion GmbH, Wetzlar

<https://doi.org/10.14361/9783839473818>

Print-ISBN: 978-3-8376-7381-4

PDF-ISBN: 978-3-8394-7381-8

EPUB-ISBN: 978-3-7328-7381-4

Buchreihen-ISSN: 2702-8852

Buchreihen-eISSN: 2702-8860

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier mit chlorkfrei gebleichtem Zellstoff.

Inhalt

1. Selbstverständlichkeiten – oder: Personal Computing Interfaces	7
2. Computer-User Interface: Drei disziplinäre Verortungen.....	15
2.1 Die medienwissenschaftliche Debatte um den Computer als Medium	16
2.1.1 Universalmedium Computer: Zur Debatte der 1990er Jahre.....	16
2.1.2 Die verdächtigen Oberflächen: Zum Verständnis des Computers als Gehäuse, Black Box und Benutzeroberfläche	30
2.2 Veralltäglichung von Computertechnologie: Sozialwissenschaftliche Anschlussstellen.....	43
2.2.1 Alltag mit technischen Medien	43
2.2.2 Computer gebrauchen: Nutzer:innen und ihre Praktiken	48
2.3 Das Computer-User Interface als Gegenstand der Gestaltung: Zur Institutionalisierung der HCI.....	52
2.3.1 Fragen der guten Bedienbarkeit: Human Factors and Ergonomics	52
2.3.2 ›Designing interactions: Die Institutionalisierung der HCI	58
2.4 Zwischenfazit: Drei disziplinäre Verortungen.....	65
3. User Interfaces und Dispositive der Handhabung	71
3.1 Konturierung des Interface-Begriffs	72
3.1.1 Begriffsgeschichte des Interface: Von der Thermodynamik zum dynamischen Technikverhältnis	72
3.1.2 User Interface: Eine medienkulturwissenschaftliche Konturierung	79
3.2 Dispositive der Handhabung.....	86
3.2.1 Zur Produktivität des Dispositivbegriffs in der Medienwissenschaft	86
3.2.2 Handhaben und Zuhandenheit	99
3.2.3 Die Zuhandenheiten von User Interfaces – oder: Dispositive der Handhabung nach dem Werkzeug	114

4. Personal Computing und Personal User Interfaces	125
4.1 >Personal tools<: Zu den Anfängen des Personal Computing	125
4.1.1 Zur Neubewertung von Computertechnologie in der US-amerikanischen Gegenkultur	125
4.1.2 Frühe Konzepte des Computers als >personal tool<: Vom Memex zu Engelbarts Einkaufsliste	134
4.1.3 Der Computer als Bild(schirm)medium: Grafische Echtzeit-Interaktion	151
4.2 Von der >computer literacy< zu >user-friendly< User Interfaces	157
4.2.1 >Imagined users<: Zur Entwicklung neuer Nutzungskonzepte	158
4.2.2 >User-friendly< Interfaces: Desktops, WIMP & WYSIWYG	162
4.2.3 Zuhandenheiten: Ästhetik der Verfügbarkeit und operative Bildlichkeit	170
4.3 Domestizierung und Veralltäglichung des Personal Computing	178
4.3.1 >The computer moves in<: Diskursive Domestizierung und gegenkultureller Pathos in der Computerwerbung	178
4.3.2 Aneignungsformen: Sich einrichten im Interface	184
4.4 Beyond Desktops: Zur Mobilisierung, Verdichtung und Auflösung des Personal Computing	189
4.4.1 Die Mobilisierung des Personal Computing	189
4.4.2 Verdichtung und Übersteigerung des Personal Computing	197
5. Post-Interface? Zur Fluidität und Widerständigkeit von Dispositiven der Handhabung	205
Literaturverzeichnis	215
Abbildungsverzeichnis	239
Dank	243

1. Selbstverständlichkeiten – oder: Personal Computing Interfaces

»To access this computer, you need to enter your password«. Der Startsound des Betriebssystems Microsoft Windows ertönt und Noahs Desktop mit personalisiertem Hintergrundbild erscheint – ein Knipserbild von Noah und seiner Freundin Amy in inniger Vertrautheit neben einer Rolltreppe sitzend. Daneben werden zahlreiche Programmicons sichtbar: Ordner, Bild-, Audio- und Textdateien. Noah öffnet den Browser Google Chrome – im ersten Tab die Webseite *Youporn.com*, im zweiten Tab *Facebook.com* – und beginnt mit seiner Freundin Amy zu chatten, während nebenbei ein Amateur-Porno-Clip läuft. Als die beiden skypen (nachdem Noah den Sound des Porno-Videos ausgestellt hat) erzählt er Amy, dass er gerade nach süßen Katzenvideos für sie gesucht hätte – was er parallel zu ihrer Unterhaltung dann auch macht. Als die Skype-Verbindung abbricht und Amy auf keinem der vielen Kanäle mehr reagiert, sucht Noah, der nun vermutet, dass sie mit ihm Schluss machen will, auf Amys Facebook-Profil nach Indizien, die seinen Verdacht bestätigen. Schließlich loggt er sich mit Amys Passwort in ihren Facebook-Account ein und findet in der Inbox Nachrichten des vermeintlichen Nebenbuhlers, woraufhin er ihren Facebook-Status auf ›Single‹ stellt ... so nimmt das Facebook-Liebes- und Eifersuchtsdrama seinen Lauf bis Noah von Amy blockiert wird und sich seine Zeit beim Chat Roulette vertreibt, wo er eine weitere junge Frau kennenlernt, mit der er sich über die Schwierigkeiten der Kommunikation in Zeiten des Internets unterhält.

So imaginiert der im September 2013 im Rahmen des Toronto Film Festival erstmals gezeigte Kurzfilm *NOAH* eine alltägliche Interface-Situation der 2010er Jahre: die Handlung spielt sich einzig und allein auf dem Desktop (und dem eingebundenen Bildschirm des Smartphones) des 17-jährigen Protagonisten Noah Lennox ab.¹ Der Film unternimmt den Versuch, in kondensierter Weise vor Augen zu führen, was den computerbasierten Medienalltag im 21. Jahrhundert ausmacht: ein vielschichtiges und teils verwirrendes Gefüge aus User Interfaces, die zum Ort mtipler, simultaner Medienpraktiken für Alltagsnutzer:innen werden. Der Desktop

¹ Der Kurzfilm *NOAH* (R: Walter Woodman/Patrick Cederberg, Kanada, 2013) ist über *Vimeo.com* abrufbar: <https://vimeo.com/65935223> (aufgerufen am 29.04.2019).

wird hier zu einem Ort der Montage und des Nebeneinanders mehrerer Kommunikationsräume: Fenster, die verschiedene operative Funktionen erfüllen und unterschiedliche Formen der Rezeption, Produktion und Kommunikation ermöglichen, stehen neben- und hintereinander. Sie bilden eine räumliche, audiovisuelle Ordnung von Funktionseinheiten, in der Nutzer:innen in einem abgesteckten Rahmen operieren können und – das ist für die vorliegende Arbeit entscheidend – in denen sie sich persönlich einrichten.

Das Interagieren mit digitaler Computertechnologie ist in postindustriellen Gesellschaften so alltäglich geworden, dass uns fast nicht mehr auffällt, dass es sich dabei um den Gebrauch komplexer technischer Infrastrukturen handelt. Es gehört zur alltäglichen Routine, dass wir unsere PCs, Laptops, Tablets oder Smartphones einschalten (bzw. sie lediglich aus dem Schlummer-Modus, dem ständigen Stand-by erwecken), um Emails zu schreiben, Nachrichten zu tippen, Sprachnachrichten aufzunehmen, über WhatsApp oder Snapchat zu chatten, auf Webseiten herumzubrowsen, irgendetwas zu googeln, in Blogbeiträgen zu stöbern, Artikel auf Wikipedia zu lesen, über Facebook oder X etwas zu teilen, Instagram- oder TikTok-Feeds durchzuscrollen, ein paar Clips auf Youtube anzusehen, in Online-Mediatheken fernzusehen, Filme oder Serien zu streamen oder irgendetwas in diversen Online-Shops zu bestellen, um nur einige der unendlich scheinenden Handlungs- und Interaktionsmöglichkeiten in digitalen Medienkulturen zu nennen. Doch was genau formiert eigentlich unseren alltäglichen Umgang mit Computern und computerbasierten Anwendungen? Die hier aufgezählten Aktivitäten basieren auf einem ähnlichen Prinzip: als Alltagspraktiken werden sie über User Interface-Anordnungen ausgeführt, die auf uns persönlich zugeschnitten sind – oder es zumindest zu sein scheinen.

Der oben skizzierte Desktopfilm führt eine zugespitzte, künstlerische Interpretation genau dieses Aspekts vor Augen: durch seine vielfältigen User Interfaces wird der Computer ein *persönliches* Medium – ein Umstand, der sich im Begriff des Personal Computers historisch verankert hat. Natürlich steht die filmische Darstellung nicht stellvertretend für empirisch zu erforschendes Nutzer:innenverhalten und gibt eine fiktionale Sichtweise wieder, nichtsdestotrotz markiert der Film die Relevanz des Computers als Medium, das alltägliche Kommunikationspraktiken entschieden strukturiert und affordiert. Auch wenn im öffentlichen Politikdiskurs an einigen Stellen noch von »Digitalisierung« oder »digitalem Wandel« gesprochen wird, als wäre dieser Prozess noch im Vollzug und zu verstehen als etwas, worauf die Gesellschaft erst noch vorbereitet werden müsse², zeigen filmische Arbeiten wie

2 In der Umsetzungsstrategie zur Gestaltung des digitalen Wandels, die auf der Webseite der deutschen Bundesregierung abrufbar ist, heißt es im Jahr 2019 einleitend: »Der digitale Wandel verändert unsere Art zu leben, zu arbeiten und zu lernen fundamental und mit rasanter Geschwindigkeit. Wir – die Bundesregierung – wollen diesen Wandel gestalten und

NOAH im Jahr 2013 bereits, dass veralltäglichte Anordnungen von User Interfaces und das in ihnen zum Ausdruck kommende Verfügbarkeitsverhältnis zu digitaler Technologie längst historisiert werden müssen.

Aus medienwissenschaftlicher Perspektive wirft diese filmische Darstellung des Desktop-Geschehens jenseits der in der Filmnarration fokussierten Auseinandersetzung mit zwischenmenschlichen Kommunikationsprozessen die übergeordnete Frage nach der spezifischen Medialität der dargestellten Szenen auf. Zwei zentrale Komponenten sind dabei als konstitutiv hervorzuheben: Die Anordnungen des User Interface und die damit verknüpften Handhabungsweisen. Indem das Filmbeispiel ausstellt, dass User Interfaces des Personal Computing und die damit verknüpften Handhabungsweisen und -routinen als selbstverständliche Bestandteile des Alltags wirksam werden, regt es dazu an diese Selbstverständlichkeiten zu hinterfragen. Der Gebrauch von Computern oder computerbasierten Anwendungen ist in den vergangenen Jahrzehnten zu einem integralen Bestandteil des Alltagslebens geworden. Computer treten längst nicht mehr nur als klar definierbare und abgrenzbare Einheiten oder als technische Artefakte in Erscheinung. Stattdessen bilden vernetzte Digitalrechner die infrastrukturelle Grundlage für eine populäre, überbordende Bildschirmkultur, eine Vielzahl an Benutzeroberflächen mit unterschiedlichsten Interaktionsangeboten. Die Medienwissenschaft stellt das vor die grundlegende Herausforderung, die neuen, veralltäglichten Verhältnisse zwischen Menschen und Computertechnologie in ihrer Vielfältigkeit theoretisch und historiographisch zu erfassen. Wer oder was legt also fest, wie wir mit Computern und ihrem operativen Potential im Alltag umgehen? Die zentrale Ausgangsüberlegung der vorliegenden Arbeit ist, dass das spezifische Verhältnis von Computertechnologie und den sich auf dieser Basis medienkulturell ausprägenden Handlungsweisen eine Geschichte – oder vielmehr: vielschichtige sich überlagernde Geschichten – hat, die sich als Formierungen von Dispositiven der Handhabung beschreiben lassen. Eine dieser Formierungsgeschichten ist die des Personal Computing – einer popularisierten, auf Personalisierung ausgerichteten Form der Computernutzung, die sich als dominante Konstellation für die veralltägliche Computernutzung des 20. und 21. Jahrhunderts erwiesen hat und beispielhaft in der hier skizzierten filmischen Imagination zum Tragen kommt. Es stellt sich also die Frage, wie sich die Medialität populärer, veralltäglicher und damit selbstverständlich gewordener Formen der Computernutzung treffend beschreiben lässt. Die vorliegende Arbeit leistet einen Beitrag zur Erschließung dieser digitalen Medienkultur und ihrer Geschichte,

unser Land auf die Zukunft bestmöglich vorbereiten.« (»Digitalisierung gestalten. Umsetzungsstrategie der Bundesregierung« (Berlin: Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, März 2019), 4, <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/digital-made-in-de> aufgerufen am 05.04.2019).

indem sie insbesondere die Kategorie des User Interface in den Blick nimmt und ein Theoretisierungsangebot dafür bereitstellt.

Hierzu befragt das erste Kapitel zunächst drei verschiedene Disziplinen, die sich explizit mit der Bestimmung des Verhältnisses zwischen Mensch und Computer befassen und bereits Ansatzpunkte für eine Auseinandersetzung mit der Frage nach der (veralltäglichsten) Medialität von Computertechnologie geliefert haben. Zu diesen zählt zum einen die innerhalb der deutschsprachigen Medienwissenschaft und Kulturtechnikforschung schwerpunktmäßig in den 1990er Jahren geführte Debatte um den Computer als Medium. Vor allem die prominente Position Friedrich Kittlers und ihre prägende Funktion für das Verständnis des Computers als Universalmedium und die daran anschließende Konzeptualisierung der »verdächtigen Oberflächen« wird hier vorgestellt und diskutiert. Die zweite Disziplin, die Anschlüsse liefert, ist die sozialwissenschaftliche Technikforschung. Hier wird der Computer vor allem als Alltagsmedium fokussiert, welches sich erst durch den Gebrauch als solches konstituiert und damit werden Nutzer:innenpraktiken ins Zentrum des Interesses gerückt. Die dritte Disziplin, die sich mit einer Verhältnisbestimmung von Nutzer:innen und Computern nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch befasst, ist die Human-Computer Interaction (HCI), die sich in den 1980er Jahren als Disziplin formiert und einige interessante Überschneidungspunkte mit der sozialwissenschaftlichen Forschung aufweist. Dabei wird zum einen gefragt, wie das User Interface zu einem expliziten Gegenstand der Gestaltung wird und inwiefern sich die HCI von der Ergonomie ein Stück weit emanzipiert, aber ihren Zielen doch auch verhaftet bleibt. Neben der interdisziplinären Verortung des Themenfeldes gibt das Kapitel zugleich einen breiten Überblick über bereits erarbeitete Forschungsbestände. Alle der vorgestellten disziplinären Denkhorizonte liefern wertvolle Ansätze, um der oben aufgeworfenen Frage ein Stück näher zu kommen. Wie ich jedoch zeigen werde, werfen die drei disziplinären Verortungen zugleich Problemkonstellationen auf, wenn man sie im Hinblick auf eine medienkulturwissenschaftliche Erschließung der alltäglichen Erscheinungsweisen von Prozessen des Computing in Stellung bringen möchte, die insbesondere die vermittelnde Funktion von User Interfaces befragt.

Das dritte Kapitel widmet sich daher dem Entwurf eines eigenen Ansatzes für eine Perspektivierung der Geschichte populärer Formen des Computing. Die Leitfrage ist dabei: Wie lassen sich User Interfaces konzeptualisieren und welchen Beitrag zur Erschließung der Geschichte populärer User Interfaces und der mit ihnen verknüpften Formen der Handhabung kann eine medienkulturwissenschaftliche Perspektive leisten? Um die Medialität des Computers von der Kategorie des User Interface aus zu denken, erfolgt zunächst eine Auseinandersetzung mit der Geschichte des Begriffs Interface, die sich insbesondere in die Physik des 19. Jahrhunderts, speziell die Thermodynamik, zurückverfolgen lässt. Im zweiten Schritt

folgt dann ein spezifizierter medienkulturwissenschaftlicher Zuschnitt auf den Begriff des User Interface.

Nach der Entwicklung eines dynamisch-relationalen Interface-Begriffs, der sich bereits auf produktive medientheoretische Vorarbeiten stützen kann, wird im nächsten Unterkapitel das Konzept der Dispositive der Handhabung entfaltet. Anschließend an die Diskussion der nicht unproblematischen Verwendungsweisen des Dispositivbegriffs innerhalb der Medienwissenschaft wird der Dispositivbegriff auf seine möglichen Beschreibungsleistungen im Hinblick auf User Interfaces befragt. Dabei wird vor allem deutlich, dass die Perspektivierung auf übergeordnete Fragen der Formierung, die der Dispositivbegriff nach Foucault erlaubt, durch die Frage nach konkreten Handhabungsweisen ergänzt werden muss, um computerbasierte Anwendungskontexte in ihrem operativen Potential adäquater beschreiben zu können. Ausgehend von Heideggers Begriff der Zuhandenheit werden Ansätze der phänomenologischen sowie der anthropologischen Techniktheorie erschlossen, die nach den materiellen und körperlichen Relationen im Umgang mit technischen Objekten fragen. Gegen eine Regressionsgeschichte der Hand und der These der zunehmenden Entfernung vom *Handwerk* durch die fortschreitende Technikentwicklung wird vielmehr der Anschluss an jüngere Ausrichtungen der Kulturtechnikforschung gesucht, die – ähnlich wie die Akteur-Netzwerk-Theorie – über ein instrumentelles Technikverständnis hinaus gehen.

Mit der vorgestellten Fokussierung auf Dispositive der Handhabung lässt sich die Frage stellen, inwiefern für die Popularisierung von Computertechnologie die Generierung von Subjektpositionen eine Rolle spielt und wo sich diese Positionierungen ereignen, obwohl die Operativität vernetzter Computer auf den ersten Blick ein Motor für die Auflösung ebensolcher Positionierungen zu sein scheint. Mit der so erarbeiteten Frageperspektive können Handhabungsdispositive untersucht werden, die den Umgang mit populären User Interfaces formieren, wobei User Interfaces als performativ Medienumgebungen stets auch selbst an der Festschreibung und Formierung dieser Dispositive mitwirken.

Im vierten Kapitel wird die theoretische Konzeptualisierung von Dispositiven der Handhabung als Frageperspektive für die Auseinandersetzung mit der Geschichte der User Interfaces des ›Popular Computing³ anhand der Herausbildung des Handhabungsdispositivs des Personal Computing auf ihre Tauglichkeit hin geprüft. Die Formierung des Handhabungsdispositivs des Personal Computing ist

3 ›Popular Computing‹ wird hier als Sammelbegriff für populäre Formen der Computernutzung genutzt, die sich ausgehend von der Kommerzialisierung des Personal Computers ab den 1980er Jahren ausdifferenziert haben. Der Begriff dient nicht als klare Umschreibung einer historisch exakt umrissenen Phase der Computerentwicklung, sondern vielmehr als Behelfsbegriff, der auf die Veralltäglichung von Computertechnologie und die Ausrichtung von User Interfaces auf ›Endnutzer:innen‹ bzw. ›everyday users‹ fokussiert.

daher nur *ein* Beispiel und die Produktivität der erarbeiteten Frageperspektive – so das formulierte Ziel dieser Arbeit – könnte ebenso anhand anderer Handhabungsdispositiv (wie z. B. des Mobile Computing) aufgezeigt werden. Dennoch ist die Formierung des Personal Computing kein beliebiges Beispiel, sondern bildet vielmehr die Grundlage für die Popularisierung und feste Verankerung von Computertechnologie im Alltag. Das Handhabungsdispositiv des Personal Computing erweist sich als dominante kulturelle Formation, die Umgangsweisen mit und Verhältnisse zu Computern sowie User Interface-Anordnungen hervorgebracht hat, welche bis in die Gegenwart wirksam sind, auch wenn sie sich zunehmend mit alternativen Handhabungsdispositiven überschneiden.

In der Beschreibung der historischen Formierung des Handhabungsdispositivs Personal Computing geht es vor allem darum zu fragen, welche Elemente an dieser Formierung mitarbeiten, die lange vor der konkreten Entwicklung und Umsetzung von User Interfaces des Personal Computers beginnt. So wird zunächst zu beschreiben sein, wie in den 1960er Jahren eine neue Perspektive auf Computertechnologie innerhalb gegenkultureller Diskurse entsteht, die sich auf personalisierte Formen des Technikgebrauchs ausrichtet und das Idealbild der mündigen Nutzerin ins Spiel bringt. Im Anschluss daran werden die innerhalb der Computergeschichtsschreibung oft als kanonisch referierten frühen Visionen einer personalisierten Computernutzung bei Vannevar Bush, J. C. R. Licklider und Douglas Engelbart auf ihren Beitrag für eine neue Bestimmung des Verhältnisses zwischen menschlicher Nutzerin und Computer befragt, welche sich grundlegend von den etablierten, ›operatorhaften‹ Mensch-Technik-Verhältnissen der Mainframe-Ära unterscheiden. Ein weiterer wichtiger historischer Schritt für die Formierung des Handhabungsdispositivs Personal Computing ist die sowohl bei Bush, Licklider und Engelbart ins Zentrum gestellte Interaktion über Echtzeit-Bildschirme, welches die Zeitlichkeit der Mensch-Computer-Interaktion thematisch werden lässt. Daher wird die spezifische Ausrichtung des Computers als Bildmedium ebenfalls historisiert und erläutert, inwiefern Echtzeit-Interaktion die Grundlage für die Interaktionsprinzipien des Personal Computing bildet.

Nach diesem Blick auf die Vorarbeiten und frühen Visionen des Personal Computing zeichnet das darauffolgende Kapitel die Entwicklung erster Personal Computer und zugehöriger User Interface-Entwürfe nach, die ab den 1970er Jahren im Rahmen des Xerox Palo Alto Research Center (PARC) entstanden und in den 1980er Jahren in Form kommerziell erwerblicher Personal Computer von Firmen wie Apple oder Microsoft auf den Markt gebracht und vertrieben wurden. Dabei soll erschlossen werden, inwiefern sich bestimmte Konzeptionen von Nutzung (›imagined users‹) und spezifische Interaktionskonzepte (wie ›user-friendliness‹ oder ›usability‹) in die Gestaltung von User Interfaces einschreiben. Neben der historischen Formierung werden die Handhabungsweisen, die Graphical User Interfaces (GUIs) anbieten, auch auf konzeptueller Ebene als Ästhetik der Ver-

fügbarkeit diskutiert und nach der operativen Bildlichkeit dieser Anordnungen gefragt.

Ein weiteres wichtiges Element für die Sedimentierung des Personal Computing ist die insbesondere im Werbediskurs thematisierte Domestizierung des Personal Computers und die dort verhandelte Frage, was Nutzer:innen im Alltag mit einem solchen Gerät eigentlich anfangen können. Komplementär dazu werden mögliche Aneignungsweisen des Personal Computing durch Nutzer:innen diskutiert, welche ebenfalls an der Formierung des Handhabungsdispositivs mitwirken. Im letzten Schritt stellt sich schließlich die Frage, ob und auf welche Weise das Handhabungsdispositiv des Personal Computing auch in der gegenwärtigen digitalen Medienkultur noch wirksam ist. Dabei lassen sich einerseits übersteigerte Verdichtungen, aber auch Auflösungstendenzen beobachten, die die Frage nach dem Handhabungsdispositiv des Personal Computing neu ausrichten.

2. Computer-User Interface: Drei disziplinäre Verortungen

Um einen Ausgangspunkt für eine Auseinandersetzung mit User Interfaces als Formationen populärer Computernutzung zu finden, skizziert dieses einführende Kapitel Überlegungen aus drei verschiedenen Disziplinen, die sich bisher mit der Frage nach der (alltäglichen) Medialität des Computers beschäftigt und dabei implizit oder explizit Konzeptionen und Erscheinungsweisen des Computer-User Interface verhandelt haben: Zum einen die schwerpunktmaßig in den 1990er Jahren geführte medienwissenschaftliche Debatte um den Computer als Medium und die vermeintliche und kritikwürdige Opazität seiner Oberflächen; zweitens die sozialwissenschaftliche Fokussierung auf die Sedimentierung des Computers als Alltagsmedium; und drittens die Gestaltungsperspektive der Human-Computer Interaction (HCI), welche sich aus der Informatik heraus als eigenständige Disziplin institutionalisiert und einen zunehmenden Bedarf an Theoretisierung entwickelt hat.

Diese drei sehr unterschiedlichen, theoretischen und im Fall der HCI auch praktischen Zugriffsweisen auf User Interfaces skizzieren einerseits das sehr heterogene Feld der Auseinandersetzung mit populären und ubiquitären Erscheinungsweisen des Computers und verdeutlichen andererseits, dass sich Fragen nach dem Verhältnis zwischen Computertechnologie und menschlichen Nutzer:innen kaum auf eine einzelne Fachdisziplin beschränken lassen. Vielmehr wandern Konzepte und Begriffe zwischen diesen disziplinären Grenzen und konstituieren somit ein Themenfeld mit stark verschrankten, fluiden Diskursen. Die historische Verortung und die Diskussion der jeweiligen Schwierigkeiten der drei genannten Perspektiven soll die Grundlage dafür schaffen, im darauffolgenden Kapitel mit dem Konzept der Dispositive der Handhabung einen eigenen Vorschlag zur Theoretisierung von User Interfaces als populären Erscheinungsweisen des Computers zu entwickeln.

2.1 Die medienwissenschaftliche Debatte um den Computer als Medium

2.1.1 Universalmedium Computer: Zur Debatte der 1990er Jahre

Als Jean-François Lyotard 1979 in seinem vielzitierten Essay *Das postmoderne Wissen* das Ende der ›großen Erzählungen‹ verkündet, worunter er das Projekt der Aufklärung sowie die Philosophietradition des deutschen Idealismus nach Hegel und Kant zählt, verweist er dabei auf die neuen Organisationsformen des Wissens, welche die neuen Leitwissenschaften Kybernetik und Informatik hervorgebracht haben.¹ Die computerbasierten Möglichkeiten der Speicherung, Verarbeitung und Übertragung von Daten, an denen sich die verschiedenen Diagnosen einer Wissens-, Informations- oder Kontrollgesellschaft festmachen, folgen einer grundsätzlich anderen Logik als die der Papierkultur und scheinen das ›angemessene‹ Medium für die steigende Komplexität postindustrieller Gesellschaften zu sein.² Diese Verabschiedung der Erklärungsmuster der Moderne und die Verunsicherung darüber, welche Disziplin nun eigentlich für welche Fragen zuständig ist und Autorität über die Organisationsformen des Wissens hat, mag als (weitläufiger) Hintergrund für die innerhalb der Medienwissenschaft (und angrenzender Disziplinen) in den 1990er Jahren geführte Debatte um den Computer als Medium gelten. Die Diskussion beginnt diesen Auflösungserscheinungen entsprechend mit großen Fragezeichen: Ist der Computer überhaupt ein Medium? Und wenn ja, in welchem Sinne? Oder sind im Grunde nur bestimmte Gebrauchsweisen des Computers als medial zu verstehen? Wie lassen sich Computer in die bisherigen Raster der Medientheorie einsortieren? Welche speziellen Merkmale zeichnen Computer gegenüber anderen Medien aus? Bei der Auseinandersetzung mit diesen Fragen zeigt sich jedoch nicht nur eine gewisse Verunsicherung über die Bestimmung des Computers, sondern auch eine (abermalige) Verunsicherung über die Ausrichtung des Medienbegriffs – bzw. der unterschiedlichen, nebeneinander koexistierenden Medienbegriffe.³

Die Computer-als-Medium-Debatte im deutschsprachigen Wissenschaftsraum, die in den 1990er Jahren geführt wird, vereint Autor:innen aus dem Bereich der Medientheorie, Mediophilosophie und der Kulturtechnikforschung (z. B. Norbert Bolz, Friedrich Kittler, Georg Christoph Tholen, Hartmut Winkler, Erhard

1 Vgl. Jean-François Lyotard, *Das postmoderne Wissen. Ein Bericht*, hg. von Peter Engelmann, übers. von Otto Pfersmann, 6., überarb. Aufl. (Wien: Passagen, 2009); sowie Sebastian Vehlen, »Postmoderne Medientheorien«, in *Handbuch Medienwissenschaft*, hg. von Jens Schröter (Stuttgart: Metzler, 2014), 116f.

2 Vgl. Claus Pias, »Zeit der Kybernetik – Eine Einstimmung«, in *Cybernetics/Kybernetik: The Macy-Conferences 1946–1953*, hg. von Claus Pias, 2: Essays & Documents/Essays & Dokumente (Berlin: Diaphanes, 2004), 30.

3 Vgl. dazu Marcus Burkhardt, *Digitale Datenbanken: Eine Medientheorie im Zeitalter von Big Data* (Bielefeld: transcript, 2015), 21f.

Schüttpelz, Sybille Krämer, Bernhard Siegert, Lorenz Engell) sowie aus der Informatik und Technikgeschichte (z. B. Wolfgang Coy, Frieder Nake, Heidi Schelhowe, Micheal Friedewald, Bernhard Robben) – wobei sich viele der an der Debatte beteiligten Autor:innen auch dezidiert an den Schnittstellen zwischen den genannten Disziplinen verorten. Die frühen Debatten zum Computer in den USA werden in den folgenden Kapiteln noch eingehend behandelt. Es soll hier jedoch zunächst darum gehen, die Entwicklungen in der deutschsprachigen Mediendebatte nachzuzeichnen, um den eigenen Ansatz entsprechend zu situieren.

Insbesondere die Mitglieder der Gesellschaft für Informatik, speziell der Fachbereiche Mensch-Computer-Interaktion und Informatik und Gesellschaft, prägen den Diskurs in den 1990er Jahren, da in ihren Arbeiten informationstechnisches Wissen mit der Frage nach den gesellschaftlichen und kulturellen Konsequenzen von Computertechnologie verbunden wird. Die an der Leuphana-Universität Lüneburg von 1991 bis 2015 jährlich veranstaltete Tagungsreihe »HyperKult« bot beispielsweise ein Forum für den interdisziplinären Austausch zwischen Mitgliedern der Gesellschaft für Informatik und Medienwissenschaftler:innen.⁴

Nicht die zunehmende Durchdringung des Alltags mit Computertechnologie steht in diesen Debatten der 1990er Jahre im Vordergrund, obwohl diese gleichwohl als Auslöser für die Notwendigkeit der Betrachtung des Computers als Medium gelten können. Zum einen scheint die Auseinandersetzung mit Computertechnologie die ganz großen Fragen zu provozieren: Mit Blick auf die emphatische Phase der KI-Forschung, in der Forscher wie John McCarthy, Marvin Minsky, Nathan Rochester oder Claude Shannon in Auseinandersetzung mit den Arbeiten Alan Turings darüber nachdachten, wie und ob menschliches Denken technisch nachzubilden sei, beschreibt Norbert Bolz 1994 den Computer in der Einleitung zu dem Sammelband *Computer als Medium* noch als weitere große narzisstische Kränkung des Menschen: Nach Kopernikus, Darwin und Freud »schicken sich künstliche Intelligenzen an, uns auch noch die letzte stolze Domäne streitig zu machen: das Denken.«⁵ Doch inwiefern die ›Nachbildung menschlichen Denkens‹ den Computer zu einem Medium macht, lässt Bolz unbeantwortet.

4 Vgl. exemplarisch die Tagungsbände Martin Warnke, Wolfgang Coy und Georg Christoph Tholen, Hg., *HyperKult. Geschichte, Theorie und Kontext digitaler Medien* (Basel: Stroemfeld; Nexus, 1997); Martin Warnke, Wolfgang Coy und Georg Christoph Tholen, Hg., *HyperKult II. Zur Ortsbestimmung analoger und digitaler Medien* (Bielefeld: transcript, 2005).

5 Norbert Bolz, »Computer als Medium – Einleitung«, in *Computer als Medium*, hg. von Norbert Bolz, Friedrich Kittler und Georg Christoph Tholen (München: Fink, 1994), 9; vgl. hierzu zudem Wolfgang Coy, »Auf dem Weg zum ›finalen Interface‹. Ein medienhistorischer Essay«, in *Mensch-Computer-Interface. Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung*, hg. von Hans Dieter Hellige (Bielefeld: transcript, 2008), 319; sowie Rainer C. Becker, *Black Box Computer. Zur Wissengeschichte einer universellen kybernetischen Maschine* (Bielefeld: transcript, 2012), 100.

Neben diesem erweiterten Fragehorizont der künstlichen Intelligenz geht es vielen Autor:innen zunächst darum, den Computer als Medium der Kommunikation zu erfassen und damit zu verdeutlichen, dass es sich um eine Zäsur in einer langen und verzweigten Computergeschichte handelt, deren Anfänge in ganz andere Richtungen – etwa in die des Automaten oder der Rechenmaschine – wiesen.⁶ In dem 1993 erschienenen Sammelband *The Computer as Medium*, der an der Universität Aarhus entstanden ist, betonen die Herausgeber:innen im Vorwort ihr titelgebendes Anliegen, Computersysteme als Medien beschreiben zu wollen, genauer:

»The central idea of this book is to establish computer systems as media – as intermediate technological agencies that permit communication and as such are used for transmission of information, conversations, requests, entertainment, education, expression of emotional experiences, and so on.«⁷

Der Computer wird hier also als technisches Übertragungsmedium begriffen, welches unterschiedliche Formen der Kommunikation ermöglicht. Hier wird deutlich, dass der vernetzte Computer neue Infrastrukturen für Kommunikation bereitstellt, die das Potenzial haben, verschiedene gesellschaftliche Bereiche neu zu strukturieren und daher nur schwer unter einem einzelnen Spezifikationsmerkmal subsumiert werden können. Vor dem Hintergrund dieser neuen Perspektive auf den Computer als Kommunikationsmedium entstehen Ende der 1990er Jahre im deutschsprachigen Wissenschaftsraum technikgeschichtliche Grundlagenarbeiten, die die Vorgeschichte des Kommunikationsmediums Computer als schrittweise Etablierung ›benutzerfreundlicher‹ Computersysteme beschreiben und diese als historische Zäsur in Abgrenzung zur Zeit des Computers als Rechenmaschine unterstreichen.⁸

Für Hartmut Winkler, der mit *Docuverse* 1997 explizit einen Beitrag zur »Medientheorie der Computer« – wie es im Untertitel heißt – leisten möchte, steht fest:

6 Vgl. exemplarisch Wolfgang Coy, »Automat – Werkzeug – Medium«, *Informatik Spektrum* 18, Nr. 1 (1995): 31–38; Elena Esposito, »Der Computer als Medium und Maschine«, *Zeitschrift für Soziologie* 22, Nr. 5 (1993): 338–354; Heidi Schelhowe, *Das Medium aus der Maschine. Zur Metamorphose des Computers* (Frankfurt a. M.; New York: Campus, 1997); Sybille Krämer, »Was haben die Medien, der Computer und die Realität miteinander zu tun?«, in *Medien, Computer, Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien*, hg. von Sybille Krämer (Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1998), 10.

7 Peter Bøgh Andersen, Berit Holmqvist und Jens F. Jensen, »Preface«, in *The Computer as Medium*, hg. von Peter Bøgh Andersen, Berit Holmqvist und Jens F. Jensen (Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1993), 1.

8 Vgl. Michael Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium. Die geistigen und technischen Wurzeln des Personal Computers* (Berlin: Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, 1999).

Es handelt sich um ein Medium, insofern vernetzte Computer eine globale Infrastruktur, ein »Universum der maschinenlesbaren Dokumente, Programme und Projekte«⁹ bereitstellen und somit neue Strukturen für die Gedächtnisarchitektur der Gesellschaft hervorbringen. Auf diesen Perspektivwechsel, so Winkler, sei die Informatik ebenso wie die Medienwissenschaft schlecht vorbereitet gewesen. Die Medienwissenschaft habe Winkler zufolge das neue Medium Computer »weitestgehend verschlafen«, obwohl Marshall McLuhan den Computer bereits 1964 zu den elektronischen Medien gezählt habe.¹⁰

In ihrer Einleitung zum 1998 erschienenen Sammelband *Medien Computer Realität* beschreibt Sybille Krämer die Interpretation des Computers als Medium ebenfalls als den gemeinsamen Fluchtpunkt der versammelten Aufsätze, obwohl sich die einzelnen Beiträge dann mit sehr unterschiedlichen Themenschwerpunkten wie etwa dem Phänomen der Telepräsenz, dem Realitätsbezug in Virtual Reality-Umgebungen, den Kontrollinstanzen des Internets oder einer Medientheorie der Spur widmen.¹¹ Was genau den Computer als Medium ausmacht und wo Medialität zu verorten ist, darüber besteht angesichts der vielseitigen Verwendungs- und unterschiedlichen Erscheinungsformen von Computertechnologie und der Vielzahl der konkurrierenden Medienbegriffe offensichtlich kein allgemeiner Konsens im medientheoretischen Diskurs der 1990er Jahre.

Abgesehen von der Idee des Computers als Intelligenzverstärker oder konkurrierender Denkmaschine, lassen sich die verschiedenen Ansätze zum Computer als Medium – heuristisch vereinfacht – in zwei grundlegende Stoßrichtungen unterteilen, die sich jedoch in vielen Arbeiten nach den 1990er Jahren auch immer stärker verknüpfen: Auf der einen Seite verorten sich Ansätze, die von den mathematischen oder informationstheoretischen Grundlagen des Computers ausgehen, sich am

9 Hartmut Winkler, *Docuverse. Zur Medientheorie der Computer* (Regensburg: Boer, 1997), 9.

10 Vgl. Hartmut Winkler, »Medium Computer. Zehn populäre Thesen zum Thema und warum sie möglicherweise falsch sind«, in *Das Gesicht der Welt: Medien in der digitalen Kultur*, hg. von Lorenz Engell und Britta Neitzel (München: Fink, 2004), 203. Es muss jedoch hinzugefügt werden, dass McLuhans Medientheorie der frühen 1960er Jahre nicht systematisch die später folgende Computerisierung der Gesellschaft antizipiert, sondern sich bekenntnermaßen an den etablierten Schriftmedien und dem Fernsehen orientiert. Obwohl die Entwicklung digitaler Computer lediglich am Rande Erwähnung findet, zeigt Till Heilmann auf, wie aus McLuhans Medienbegriff dennoch ein Beitrag zur Digitalität als Grundprinzip von Medientechnik extrahiert werden kann. Mit dem bei McLuhan sehr umfassend angelegten Konzept der Taktilität als grundlegender Weise des Wahrnehmens (durch Medien) und ›Begreifens‹ mit allen Sinnen könne Digitalität als eine Art technisch implementierte Form von Taktilität verstanden werden; vgl. Till A. Heilmann, »Digitalität als Taktilität. McLuhan, der Computer und die Taste«, *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 2 (2010): 128–132.

11 Vgl. Krämer, »Was haben die Medien, der Computer und die Realität miteinander zu tun?«, 9–10.

Prinzip der Schriftlichkeit (im Sinne von operativen Schriften oder mathematischen Notationen) orientieren und dabei insbesondere die ›Tiefenoperationen‹ des Computers wie Binärcodierung, Digitalität, Prozessier- oder Programmierbarkeit von Daten in den Fokus rücken.¹² Am anderen Ende des Spektrums situieren sich tendenziell jene Arbeiten, die stärker vom Display bzw. der Bildschirmanzeige ausgehen und sich somit primär am Paradigma des Bildlichen oder des Sichtbaren ausrichten, indem sie den Computer innerhalb einer Geschichte der Bild- und Screen-Medien verorten oder Phänomene der Remediation beschreiben, bei denen Computeroberflächen auf ältere visuelle Medienformate Bezug nehmen und diese remediatisieren.¹³ Die deutschsprachigen Ansätze zur Medientheorie des Computers verorten sich in den 1990er Jahren schwerpunktmäßig klar in der ersten Sektion, wie beispielsweise auch Friedrich Kittler, der die wohl prominente Sprecherposition einnimmt. Da Kittlers Position sowohl innerhalb des deutschsprachigen Mediendiskurses der 1990er Jahre als auch für die Rezeption der ›German media theory‹ in den englischsprachigen Media Studies eine besondere Stellung einnimmt¹⁴, soll seine Beschreibung des Computers als ›universale diskrete Maschine‹ oder alternativ als ›diskrete Universalmaschine‹¹⁵ hier etwas genauer vorgestellt werden.

-
- 12 Vgl. exemplarisch Friedrich A. Kittler, »Hardware, das unbekannte Wesen«, in *Medien, Computer, Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien*, hg. von Sybille Krämer (Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1998), 119–132; Wolfgang Hagen, »Die verlorene Schrift: Skizzen zu einer Theorie der Computer«, in *Arsenale der Seele: Literatur- und Medienanalyse seit 1870*, hg. von Friedrich A. Kittler und Georg Christoph Tholen (München: Fink, 1989), 211–229; Hartmut Winkler, »Pro gramm. Eine Überlegung zu Macht und Ohnmacht im Universum der Schrift«, in *Programm und Programmatik: Kultur- und medienwissenschaftliche Analysen*, hg. von Ludwig Fischer (Konstanz: UVK, 2005), 63–73; Bernard Robben, *Der Computer als Medium. Eine transdisziplinäre Theorie* (Bielefeld: transcript, 2006); Hartmut Winkler, *Prozessieren: Die dritte, vernachlässigte Medienfunktion* (Paderborn: Fink, 2015).
- 13 Vgl. exemplarisch Jay David Bolter und Richard Grusin, *Remediation. Understanding New Media* (Cambridge, MA; London: MIT Press, 2000); Lev Manovich, »Eine Archäologie des Computerbildschirms«, *Kunstforum International* 132 (1995): 124–136; Lev Manovich, *The Language of New Media* (Cambridge, MA: MIT Press, 2001); Anne Friedberg, *The Virtual Window: From Alberti to Microsoft* (Cambridge, MA: MIT Press, 2006).
- 14 Die Rezeption von Kittlers Medientheorie im englischsprachigen Wissenschaftsraum tut bisweilen sogar so, als gäbe es keine andere deutschsprachige Medien- und Techniktheorie neben Kittler. Vgl. Bernard Dionysius Geoghegan, »After Kittler: On the Cultural Techniques of Recent German Media Theory«, *Theory, Culture & Society* 30, Nr. 6 (2013): 66–82.
- 15 Vgl. hierzu insbesondere Friedrich A. Kittler, »Die Welt des Symbolischen – eine Welt der Maschine«, in Friedrich A. Kittler, *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften* (Leipzig: Reclam, 1993), 58–80.

In seinen Überlegungen zum Computer bezieht Kittler sich zunächst auf Alan Turings mathematische Beschreibung einer universellen Rechenmaschine.¹⁶ In seinem Aufsatz »On Computable Numbers« geht es Alan Turing aufbauend auf die Ergebnisse Kurt Gödels zunächst um Berechenbarkeit: Er zeigt einerseits auf, dass eine Zahl dann berechenbar ist, wenn sie von einer Maschine niedergeschrieben werden kann und beweist andererseits, dass das Hilbertsche Entscheidungsproblem nicht gelöst werden kann.¹⁷ Turings mathematischen Beweis ‚komputierbarer Zahlen‘ fasst Till Heilmann prägnant zusammen:

»In diesem Modell fällt Rechnen mit geregelten Schreiben in eins, Berechenbarkeit mit Anschreibbarkeit. Denn Turing weist nach, dass sich für jede einzelne Zahl, die berechenbar ist, eine entsprechende ‚Turingmaschine‘ konstruieren lässt, welche sie anschreibt. Alle anderen Zahlen können dagegen überhaupt nicht berechnet werden, weder von Menschen noch von irgendeiner Maschine.«¹⁸

Die automatische, algorithmisch konfigurierbare Maschine, deren Konzept Turing 1936 vorstellt und welche später als Turingmaschine bezeichnet wird, entwickelt Grundlagen für die theoretische Informatik, die auch heute noch von elementarer Bedeutung sind. Die Grundoperationen dieser Maschine beschreibt Turing anhand der Aktionen eines Menschen, der schriftlich rechnet: »Computing is normally done by writing certain symbols on paper.«¹⁹ Auch wenn die Maschine ebenso mechanisch oder elektronisch realisiert werden könnte, bleibt Turing erst einmal bei der Beschreibung eines Papierbandes, welches durch die Maschine läuft und in einzelne Felder unterteilt ist, die mit einem Symbol beschriftet, überschrieben oder in zwei Richtungen verschoben werden können.²⁰ Die Turingmaschine versteht Kittler folglich als eine »zum reinen Prinzip abgemagerte Schreibmaschine«, die zum »Prototyp jedes denkbaren Computers«²¹ wurde. Es verwundert daher also nicht, dass der Computer in der Medientheorie nachfolgend oft als Schriftmaschine

16 Vgl. Friedrich A. Kittler, »Die künstliche Intelligenz des Weltkriegs: Alan Turing«, in *Arsenale der Seele: Literatur- und Medienanalyse seit 1870*, hg. von Friedrich A. Kittler und Georg Christoph Tholen (München: Fink, 1989), 187–202; Friedrich A. Kittler, »Vom Take Off der Operatoren«, in Friedrich A. Kittler, *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften* (Leipzig: Reclam, 1993), 149–160. Eine detaillierte Beschreibung von Kittlers Bezug auf die Arbeiten Turings findet sich bei Till Heilmann; vgl. Till A. Heilmann, *Textverarbeitung. Eine Mediengeschichte des Computers als Schreibmaschine* (Bielefeld: transcript, 2012), 36–46.

17 Vgl. Alan M. Turing, »On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem«, *Proceedings of the London Mathematical Society* 42, Nr. 2 (1936): 230f.

18 Heilmann, *Textverarbeitung*, 37.

19 Turing, »On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem«, 249.

20 Vgl. ebd., 231.

21 Kittler, »Die künstliche Intelligenz des Weltkriegs: Alan Turing«, 195.

beschrieben wurde.²² Wie Sybille Krämer aufzeigt, kann das schriftliche Rechnen vom Symbolischen ins Technische übergehen, wenn sich das Zahlenrechnen in eine mechanische Abfolge von Zeichenmanipulationen transformieren lässt, die eine physikalische Maschine ausführen kann.²³ Die Turingmaschine, die schließlich zu einem allgemeinen Modell programmierbarer Digitalcomputer wird, dokumentiert laut Krämer in ihrer Doppelfunktion als »mathematischer Formalismus und [...] realisierbare Maschine«²⁴ diesen Zusammenhang zwischen (hand-)schriftlichem und maschinellem Rechnen. Damit verwirklicht die Turingmaschine »[d]ie schon von Leibniz vermutete Konvertibilität zwischen dem Symbolischen und dem Technischen«²⁵. Bei Turing wird demnach deutlich, wie ›Computing‹ zu einem mechanisierbaren Vorgang wird – ein Prozess, der Friedrich Kittler zufolge ein neues Kapitel in der Geschichte der ›Komputierbarkeit‹ aufschlägt:

»Daß es Sätze gibt, die Maschinen nicht in endlich vielen Schritten entscheiden können, definiert für Turing die Berechenbarkeit oder Computability überhaupt. Computing, bis 1936 der Name einer menschlichen Fähigkeit, nahm jenen neuen technischen Wortsinn an, der mittlerweile Weltgeschichte gemacht hat.«²⁶

In Anknüpfung an diese bei Kittler so emphatisch formulierten Zäsur der Medien- und Technikgeschichte, entwickelt sich innerhalb der Computers-als-Medium-Debatte der 1990er Jahre vor allem der Aspekt der Universalität zum festen Referenzpunkt, der jedoch von verschiedenen Autoren unterschiedlich akzentuiert wird: einmal als Verweis auf die mathematischen Grundlagen des Computing und zum anderen als Verweis auf die durch diese Grundstruktur ermöglichte Vielfalt der medialen Formen auf der Bildschirmoberfläche. Somit verschiebt sich die Universalitätsthese vom informationstheoretisch-schaltungslogischen auf den ästhetischen Bereich und versucht der Wahrnehmungssituation der Computernutzerin Rechnung zu tragen, die über den Computer Zugriff auf verschiedenste mediale Angebote hat. Problematisch an diesen unterschiedlichen Bezugnahmen und changierenden Akzentuierungen ist dabei die ungeklärte Verwendung des Medienbegriffs, der mal auf

22 Vgl. hierzu Till A. Heilmann, »Computer als Schriftmedium«, in *Handbuch Medienwissenschaft*, hg. von Jens Schröter (Stuttgart: Metzler, 2014), 316–322.

23 Vgl. Sybille Krämer, »Operationsraum Schrift: Über einen Perspektivwechsel in der Betrachtung der Schrift«, in *Schrift: Kulturtechnik zwischen Auge, Hand und Maschine*, hg. von Gernot Grube, Werner Kogge und Sybille Krämer (München: Fink, 2005), 29–30.

24 Ebd., 30.

25 Sybille Krämer, »Zur Sichtbarkeit der Schrift oder: Die Visualisierung des Unsichtbaren in der operativen Schrift. Zehn Thesen«, in *Die Sichtbarkeit der Schrift*, hg. von Susanne Sträling und Georg Witte (München: Fink, 2006), 81.

26 Kittler, »Die künstliche Intelligenz des Weltkriegs: Alan Turing«, 196.

die eine, mal auf die andere Ebene appliziert wird, wie im Folgenden kurz aufgezeigt werden soll.

Das mathematische Paradigma der Universalität, auf das sich insbesondere Kittler maßgeblich bezieht, wird in den Arbeiten Turings folgendermaßen formuliert: »It is possible to invent a single machine which can be used to compute any computable sequence.«²⁷ In seinem Aufsatz »Computing Machinery and Intelligence« führt Turing 1950 weiter aus: »This special property of digital computers, that they can mimic any discrete state machine, is described by saying that they are universal machines«²⁸. Die Beschreibung einer universellen Rechenmaschine, die alle Turingmaschinen prozessieren und somit alle berechenbaren Zahlen anschreiben kann, gilt als die eigentlich bahnbrechende Idee Turings.²⁹ Das 1946 von John von Neumann vorgeschlagene Konstruktionsschema für einen programmkontrollierten Computer, der sich aus den Funktionseinheiten Steuerwerk, Rechenwerk, Speicher, sowie Eingabe- und Ausgabewerk zusammensetzt und die Grundlage für die meisten heutigen Digitalcomputer bildet, ist die technische Realisation einer universellen Turingmaschine und folglich dem Modell der universellen diskreten Maschine in einem grundlegenden Sinne verpflichtet.³⁰

Die Idee der Universalität, die durch die Von-Neumann-Architektur zur bau-technischen Norm im Bereich digitaler Computer geworden ist, speist sich jedoch nicht nur aus Mathematik und implementierter Schaltungstechnik, sondern lässt sich als Konzept in dem breiteren Kontext der Kybernetik verorten.³¹ Die Kybernetik, die ab Mitte des 20. Jahrhunderts mit dem Anspruch einer interdisziplinären Universalwissenschaft auftritt, will sowohl technisch-mathematische als auch physikalische, biologische und soziale Regelungsprozesse gleichermaßen beschreiben.³² Wie Claus Pias ausführt, bezieht sich das kybernetische »Mindset« vor allem auf drei Arbeiten aus den frühen 1940er Jahren:

»erstens den logischen Kalkül der Nervenaktivität von Pitts/McCulloch, zweitens die Informationstheorie Shannons und drittens die Verhaltenslehre von Wiener/Bigelow/Rosenblueth. Es sind, mit anderen Worten, eine universale Theorie digitaler Maschinen, eine stochastische Theorie des Symbolischen und eine nicht-deterministische und trotzdem teleologische Theorie der Rückkopplung, die es im Rahmen der Macy-Konferenzen zu einer Theorie zu überblenden gilt, die dann

27 Turing, »On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem«, 241.

28 Alan M. Turing, »Computing Machinery and Intelligence«, *Mind. A Quarterly Review of Psychology and Philosophy* 59, Nr. 236 (1950): 441.

29 Vgl. Heilmann, *Textverarbeitung*, 37.

30 Vgl. Klaus Mainzer, *Computerphilosophie zur Einführung* (Hamburg: Junius, 2003), 32.

31 Vgl. Becker, *Black Box Computer*, 88.

32 Zur Integrationsleistung der Kybernetik über verschiedenste Disziplinen hinweg vgl. Pias, »Zeit der Kybernetik – Eine Einstimmung«, 10f.

für Lebewesen ebenso wie für Maschinen, für ökonomische ebenso wie für psychische Prozesse, für soziologische ebenso wie für ästhetische Phänomene zu gelten beanspruchen kann.«³³

Obwohl dieser universelle Anspruch der Kybernetik bereits in den 1970er Jahren als fragwürdig thematisiert worden ist, hat sich das damit einhergehende Metaphern- und Begriffsinventar in die Medientheorie des Computers fest eingeschrieben.³⁴ Zudem haben sich Begriffe wie Kontrolle, Steuerung, (Selbst-)Regulierung, Information, Code oder Programm durch die Popularisierung von Computertechnologie auch im alltäglichen Sprachgebrauch etabliert.³⁵ Dem kybernetischen (Begriffs-)Erbe und Turings Konzept der universellen Maschine folgend, stellen viele Ansätze zur Medientheorie des Computers in den 1990er Jahren den Universalitätsaspekt deutlich in den Vordergrund: der Computer wird als »Universalschrift«³⁶ bezeichnet oder – in Kittlers Terminologie – als »universale diskrete Maschine«³⁷. Und auch im englischsprachigen Diskurs steht die Referenz auf den Computer als universelle Maschine im Vordergrund, wenn Computer bevorzugt als »data processing machines«³⁸ beschrieben werden.

Bernhard Robben knüpft 2006 in seinem Beitrag zur Medientheorie des Computers ebenfalls an das zentrale Paradigma der Universalität an, indem er den Computer als »verallgemeinerte Schrift«³⁹ und spezifische Form der Notation beschreibt, welche als prozessierende Relation zwischen Darstellungs- und Programmebene zu verstehen sei. Robben bleibt in seinem Ansatz jedoch nicht auf der mathematischen Ebene, sondern macht zugleich deutlich, dass der Computer als ›Medium der Übersetzung‹ verschiedenste Darstellungsformen auf der Bildschirmoberfläche erzeugt.⁴⁰ Die Universalität auf der Ebene des Prozessierens von Daten wird dabei mit der Flexibilität der Anzeigoptionen des Bildschirms zusammengedacht und macht implizit deutlich, dass Medialität auch auf der Ebene wahrnehmbarer User Interfaces erzeugt und verhandelt wird und eben nicht allein durch die mathematischen Grundoperationen und Programmabläufe.

33 Ebd., 13 [Hervorh. i. O.].

34 Zum kybernetischen Diskurs und seinen Begrifflichkeiten vgl. Becker, *Black Box Computer*, 89f.

35 Vgl. ebd., 89–92.

36 Martin Fischer, »Schrift als Notation«, in *Schrift, Medien, Kognition: Über die Exteriorität des Geistes*, hg. von Peter Koch und Sybille Krämer (Tübingen: Stauffenburg, 1997), 96.

37 Friedrich A. Kittler, *Optische Medien. Berliner Vorlesung 1999* (Berlin: Merve, 2002), 315; sowie Friedrich A. Kittler, »Protected Mode«, in *Computer als Medium*, hg. von Norbert Bolz, Friedrich Kittler und Georg Christoph Tholen (München: Fink, 1994), 220.

38 Andersen, Holmqvist und Jensen, »Preface«, 2.

39 Vgl. Robben, *Der Computer als Medium*, 22.

40 Vgl. ebd., 11–13 und 289.

Auf das Potential des Computers zur Integration verschiedener Darstellungsformen verweisen Autor:innen aus dem Praxisbereich der Human Computer Interaction (HCI), die die frühe Entwicklungsphase des Personal Computing in den 1970er maßgeblich mitgestaltet haben, bereits in den späten 1970er Jahren und greifen dabei interessanterweise ebenfalls auf den Medienbegriff zurück. Unter dem Einfluss der Lektüre von McLuhans *The Medium is the Message* beschreiben die am Forschungszentrum Xerox PARC beschäftigten Informatiker:innen Adele Goldberg und Alan Kay ihre Vorstellung eines aktiven und responsiven Computersystems mit dem Begriff »metamedium«⁴¹. Gemeint ist dabei vor allem die flexible und integrative Funktion des Computers:

»Although digital computers were originally designed to do arithmetic computation, the ability to simulate the details of any descriptive model means that the computer, viewed as a medium itself, can be *all other media* if the embedding and viewing methods are sufficiently well provided.«⁴²

An diese Perspektive knüpfen auch Andersen, Holmqvist und Jensen 1993 mit dem Begriff des ›Multimedias‹ an, welcher verdeutlichen soll, dass der Computer nicht einfach ein Medium unter anderen ist:

»But the computer is not just *a medium* in the simple sense of a television set, a radio, a telephone. On the contrary, a computer is an extremely flexible and polymorphous medium. It is a *multi-medium* since the same physical machine can serve as a host for a variety of previously independent media-functions: It can simultaneously be an electronic mail system, a word processor, a database, a tool for advanced design, a point box, a calculator, an electronic book, and a game-machine.«⁴³

All diese genannten, nebeneinander bestehenden Medienfunktionen sind mit der Entwicklung von User Interfaces und Programmen verknüpft, welche die Operativität von Digitalcomputern erst einem breiteren Nutzer:innenkreis zugänglich machen. Diese ›Eigenschaft‹ des Computers⁴⁴, verschiedene mediale Formate durch die binäre Grundstruktur integrieren, verarbeiten und erzeugen zu können, wird auch von Kittler hervorgehoben, der jedoch nicht den Schluss daraus zieht, sich stärker mit den Oberflächen der Computer zu befassen. Vielmehr hebt er die Ebene der

41 Alan C. Kay und Adele Goldberg, »Personal Dynamic Media«, *Computer* 10, Nr. 3 (1977): 31. Vgl. hierzu auch Heilmann, »Computer als Schriftmedium«, 316.

42 Kay und Goldberg, »Personal Dynamic Media«, 31 [Hervorh. i. O.].

43 Andersen, Holmqvist und Jensen, »Preface«, 1 [Hervorh. i. O.].

44 Wie in Kapitel 4 deutlich wird, meint Computer hier bereits ein spezifisches Handhabungsdispositiv, das sich jedoch erst historisch entwickeln musste.

Kodierung hervor, auf welcher eine Einebnung von Mediendifferenzen zu beobachten sei:

»Ob Digitalrechner Töne oder Bilder nach außen schicken, also ans sogenannte Mensch-Maschine-Interface senden oder aber nicht, intern arbeiten sie nur mit endlosen Bitfolgen, die von elektrischen Spannungen repräsentiert werden.«⁴⁵

Wie Dieter Mersch zusammenfasst, »avanciert für Kittler der Computer zum Medium aller Medien, das in dem Maße Schriften in Bilder, Bilder in Klänge, Klänge in Zahlen und Zahlen wieder in Schriften überführt, wie diese mathematisierbar sind.«⁴⁶ Die universale diskrete Maschine Turings »durchmisst«, wie Kittler es formuliert, »die technische Dreheit von Speichern, Übertragen, Berechnen im ganzen [sic!].«⁴⁷ Auch Hartmut Winkler schlägt vor, die Medienspezifität des Computers über die basalen Grundoperationen zu begreifen: das entscheidende Potential der universellen diskreten Maschine liege in ihrer distinkten Grundlogik – in der Zerlegung, Ordnung und Distinktion auf der tiefsten Funktionsebene, die den Computer zu einem entscheidungslogischen ›Oder-Medium‹ macht.⁴⁸

Der Computer als ›universale diskrete Maschine‹ veranlasst Friedrich Kittler in *Grammophon, Film, Typewriter* zu prophezeien, dass der digitale Medienverbund »den Begriff Medium selber kassieren«⁴⁹ wird. Wenn durch den Computer alles in digitale, standardisierte Zahlenfolgen übersetzt werden kann, bleiben am Ende, wie Kittler kritisch anmerkt, »nur« »beliebige Interfaceeffekte«⁵⁰:

»In der allgemeinen Digitalisierung von Nachrichten und Kanälen verschwinden die Unterschiede zwischen einzelnen Medien. Nur noch als Oberflächeneffekt, wie er unter dem schönen Namen Interface bei Konsumenten ankommt, gibt es Ton und Bild, Stimme und Text. Blendwerk werden die Sinne und der Sinn. Ihr Glamour, wie Medien ihn erzeugt haben, überdauert für eine Zwischenzeit als Abfallprodukt strategischer Programme. In den Computern selber dagegen ist alles Zahl: bild- ton- und wortlose Quantität. [...] Mit Zahlen ist nichts unmöglich. Modulation, Transformation, Synchronisation; Verzögerung, Speicherung,

45 Kittler, *Optische Medien*, 316.

46 Dieter Mersch, *Medientheorien zur Einführung* (Hamburg: Junius, 2006), 204.

47 Kittler, »Die Welt des Symbolischen – eine Welt der Maschine«, 65. Kittlers Trias der basalen Medienfunktionen – Übertragen, Speichern und Prozessieren – hat Hartmut Winkler wiederbelebt, indem er das Prozessieren als vernachlässigte Medienfunktion rehabilitiert; vgl. Winkler, *Prozessieren*.

48 Vgl. Winkler, *Docuverse*, 224.

49 Friedrich A. Kittler, *Grammophon, Film, Typewriter* (Berlin: Brinkmann & Bose, 1986), 8.

50 Ebd., 9.

Umtastung; Scrambling, Scanning, Mapping – ein totaler Medienverbund auf Digitalbasis wird den Begriff Medium selber kassieren.«⁵¹

Obwohl diese ›Interfaceeffekte‹ für Kittler nicht nur nicht sonderlich interessant, sondern – wie im Folgenden noch näher zu diskutieren sein wird – besonders kritikwürdig erscheinen, wird hier doch im Umkehrschluss bereits implizit deutlich, dass die Erzeugung von wahrnehmbaren medialen Formen und die Verhandlung und Behauptung von einander abgrenzbaren Medieneffekten auf Ebene der User Interfaces geschieht, die durch die technologische Grundstruktur digitaler Computer zwar ermöglicht werden, aber nicht völlig auf diese reduzierbar sind. User Interfaces scheinen ein Surplus an Semantik zu generieren, welches der Universalitätsthese entgeht. Georg Christoph Tholen fragt zu Beginn der 2000er Jahre bereits, was das Konzept vom Computer als Universalmedium, als ›Integrator aller vorheriger Medien‹ eigentlich bedeutet. Ist der Computer ein metaphorologisches Medium, weil diese Übertragungen ›nur‹ metaphorischer Natur – nur Effekte – sind und muss deshalb die Als-ob-Bestimmung zum Grundmodus des Computers erklärt werden?⁵² Tholen verweist in diesem Zusammenhang auf die Schwierigkeit, Computern als Medien bestimmte Merkmale zuzuweisen und formuliert die Diskrepanz zwischen Erscheinungs- und Seinsweisen des Computers als medienphilosophisches Problem:

»Der Computer *als* Medium existiert gleichsam nur, indem er sich von sich selbst unterscheidet, will sagen: sich in all seinen *interfaces*, in seinen programmierbaren Gestalten und Benutzer-Oberflächen, verliert, also seine ›eigentlichen‹ Bedeutung aufschiebt.«⁵³

Im Gegensatz zu Kittler verortet Tholen die Medialität des Computers also vielmehr im ständigen Bedeutungsaufschub seiner sich stetig wandelnden Oberflächen. Obwohl neben Tholens medienphilosophischen Überlegungen auch ein Blick auf die zahlreichen Periodisierungsvorschläge der Computergeschichtsschreibung – von den kleinteiligen Entwicklungsschritten der Schalttechnik und zunehmenden Prozessorleistungen, der sich ausdifferenzierenden Geschichte der Benutzeroberflächen, über die Geschichte der Programmiersprachen bis hin zu den verschiedenen Leitbildern der Informatik – nahelegt, dass die Universalität von Computern eher ein theoretisches Konstrukt als praktische Realität ist, bleibt der Universalitätsaspekt dennoch ein Dreh- und Angelpunkt für die Medientheorie

51 Ebd., 7f.

52 Vgl. Georg Christoph Tholen, *Die Zäsur der Medien: Kulturphilosophische Konturen* (Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2002), 53.

53 Ebd., 54 [Hervorh. i. O.].

des Computers in den 1990er Jahren.⁵⁴ Viele der Autoren:innen, die sich an der Bestimmung des Computers als Medium abarbeiten und die Medienspezifit des Computers in Abgrenzung zu bereits etablierten Medien hervorheben möchten, tun dies mit dem Verweis auf die Universalität des Computers, der alle vorherigen Medien integrieren könne – und changieren damit häufig unmerklich zwischen den mathematischen Grundlagen des Computing und ihrer schaltungstechnischen, ›elektrifizierten‹ Implementierung auf der einen und dem menschenlesbaren, audiovisuellen Ausgabemedium auf der anderen Seite.

Wenn jedoch als Definitionsmerkmal des Mediums Computer seine Universalität (und damit unspezifische Verwendbarkeit⁵⁵) festgestellt wird und dabei nicht geklärt wird, in welcher Hinsicht diese Universalität überhaupt als ›medial‹ wirksam zu beschreiben ist, führt dies unweigerlich zu Widersprüchen. Die Suche nach einem Alleinstellungsmerkmal, das den Computer in Abgrenzung zu den vorgangigen Medien in seiner Eigenheit auszeichnen soll, demonstriert Rainer Leschke zu folge einerseits, dass die Zeit der Einzelmedienontologien erstaunlicherweise noch nicht vorüber ist, sondern selbst das unspezifische Universalmedium Computer die Sehnsucht nach einer essentialistischen Bestimmung weckt:

»Die Komplexitsreduktion eines Mediums auf ein Wesen oder einen Sinn ist offenbar immer noch attraktiv genug, um, sofern das Medium nur hinreichend bedeutend ist, nicht unerhebliche theoretische Anstrengungen in dieser Richtung zu mobilisieren.«⁵⁶

Durch die heterogene Debatte um den Computer als Medium wird, wie Jens Schröter argumentiert, andererseits aber auch deutlich, dass das Aufkommen der vernetzen Computerkultur eine auf Medienspezifit ausgerichtete, ontologisierende Theoriebildung grundlegend erschüttert hat.⁵⁷ Der im Prinzip universelle Computer gibt Anlass zu der Vermutung, dass auch die ihm vorgangigen, als Einzelmedien beschriebenen Medien und ihre Spezifika keine ontologisch gegebenen Entitäten, sondern vielmehr das Resultat eines historisch gewachsenen und sich stets aktualisierenden diskursiven Konstruktionsprozesses sind. Medienspezifit erscheint damit als Ergebnis diskursiv-praktischer Aushandlung, Institutionalisierung und Kanonisierung. Was als Medium gilt, ist Schröter zufolge daher immer nur temporär stabil: Medien sind als ›Punktualisierungen‹ zu verstehen, die stets

54 Vgl. Heilmann, ›Computer als Schriftmedium‹, 317.

55 Vgl. ebd., 316.

56 Rainer Leschke, *Einfrung in die Medientheorie*, Unveränd. Nachdr. (München: Fink, 2007), 145.

57 Vgl. Jens Schröter, ›Das ur-intermediale Netzwerk und die (Neu-)Erfindung des Mediums im (digitalen) Modernismus. Ein Versuch‹, in *Intermedialit – analog/digital: Theorien, Methoden, Analysen*, hg. von Joachim Paech (München: Fink, 2008), 590–594; ergzend dazu vgl. Jan Distelmeyer, *Machtzeichen: Anordnungen des Computers* (Berlin: Bertz + Fischer, 2017), 25f.

in ein heterogenes Netzwerk aus Bezügen (technischen Verfahren, Institutionen, Diskursen, Praktiken etc.) eingebunden sind. Mit dem Verweis auf Michel Foucault wirft Schröter angesichts der Intermedialität des Computers die Frage auf, ob die diskursive Einheit der Medien nicht viel stärker sei als die materielle und formuliert so einen Kontrapunkt zu der Position Friedrich Kittlers, der Medien als technisches *Apriori* beschreibt, von dem Diskursivierung ausgeht.⁵⁸ Zugleich stellt Schröter in seiner These der ›Ur-Intermedialität‹ die konstitutive Funktion der Intermedialität für jede Einzelmediumsdefinition heraus: jede ›wesenhafte‹ Definition eines Mediums muss sich notwendigerweise auf etwas anderes als sich selbst beziehen, um das Eigene behaupten zu können und ist somit immer schon intermedial.⁵⁹ Der Computer zeigt also, dass auch die vermeintlich so gut voneinander abzugrenzenden Einzelmedien wie Zeitung, Zeitschrift, Telefon, Kino, Film oder Fernsehen letztlich Oberflächeneffekte sind, die einer diskursiven ›Zuspitzung‹ und Zurichtung bedürfen, um überhaupt als Einheit zu erscheinen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die im medienwissenschaftlichen Diskurs der 1990er Jahre dominante Konzeption des Computers als Universalmedium eine oft problematische Verengung der Perspektive auf computerbasierte Anwendungen nach sich zieht und in vielen Ansätzen nicht deutlich wird, wo der mediale Charakter des ›Universalmediums‹ genau zu situieren ist. Die Fokussierung auf ein Alleinstellungsmerkmal – die universelle diskrete Maschine – erlaubt es zwar, die Operativität von Computertechnologie auf einer basalen Funktionsebene zu beschreiben, weshalb ich im Folgenden auch hin und wieder darauf zurückkommen werde; die Suche nach *einem* Bestimmungsmerkmal, das das Einzelmedium Computer von bereits etablierten Medien abhebt, führt jedoch zu einer reduktionistischen Rede von ›dem Computer‹ als abstrahiertem Singular.⁶⁰ Die in den 1990er Jahren geführte Debatte um den Computer als Medium kann folglich der Vielfalt der computerbasierten Anwendungsszenarien der gegenwärtigen Medienkultur kaum gerecht werden bzw. bietet kein theoretisches Modell zu ihrer Beschreibung an, da sich diese ›Interface-Kultur‹⁶¹ schlichtweg nicht unter *einem* Merkmal, *einer* Grundessenz oder *einer* bestimmten Basisoperation subsumieren lässt. Der konzeptionelle Widerspruch, der sich aus der Beschreibung des Computers als Universalmedium ergibt, welches dennoch über seine Medienspezifizität als ›neues‹ Einzelmedium definiert werden soll, legt vielmehr nahe, dass die

58 Vgl. Schröter, »Das ur-intermediale Netzwerk und die (Neu-)Erfindung des Mediums im (digitalen) Modernismus«, 600.

59 Vgl. ebd., 592f.

60 Vgl. Suzana Alpsancar, *Das Ding namens Computer. Eine kritische Neulektüre von Vilém Flusser und Mark Weiser* (Bielefeld: transcript, 2012), 15.

61 Vgl. Steven Johnson, *Interface Culture. Wie neue Technologien Kreativität und Kommunikation verändern*, übers. von Hans-Joachim Maass (Stuttgart: Klett-Cotta, 1999).

essentialistische Perspektive einer Einzelmediumstheorie zu verabschieden ist.⁶² Die Medialität computerbasierter Anwendungen ist nicht nur in der Binärcodierung oder im technischen ›Gerät‹ Computer zu suchen, sondern vielmehr in der unübersichtlichen und komplexen Vielfalt an Nutzungsanordnungen und Oberflächeneffekten, die sich aus der technischen Ermöglichungsstruktur des Computers ergeben und diesen ›als Medium‹ erst gesellschaftlich wirksam machen.

2.1.2 Die verdächtigen Oberflächen: Zum Verständnis des Computers als Gehäuse, Black Box und Benutzeroberfläche⁶³

Die Fokussierung auf ›Tiefenoperationen‹ oder mathematische Grundlagen als Bestimmungsmerkmal des Computers, die in der medienwissenschaftlichen Debatte um den Computer als Medium als dominanter Referenzpunkt fungiert, wird von einem Diskurs der Opazität der Oberflächen begleitet, den es im Folgenden noch etwas genauer zu befragen gilt. Dabei lassen sich vor allem drei Referenzfiguren für die These der Intransparenz finden, die auf je unterschiedlicher Ebene ansetzen und hier einem kritischen Blick unterzogen werden sollen: das geschlossene Gehäuse, der Computer als Black Box und schließlich User Interfaces als verbergende Oberflächen.

Gehäuse – oder die geschlossene Alltagsphänomenalität des Computers

Zunächst soll die Betrachtung des Computers als ›verschaltem‹ Gerät im Fokus stehen, wo Massentauglichkeit und Produkthaftigkeit mit einer historisch zunehmend geringer werdenden Zugänglichkeit von Hardware-Komponenten in Verbindung gebracht wird. Till Heilmann zufolge lässt sich zugespitzt argumentieren, dass das Zeitalter des massentauglichen Personal Computing mit dem Kunststoffgehäuse

62 Von dieser Verabschiedung einer umfassenden Einzelmediumstheorie zeugt auch der Umgang mit dem ›Medium‹ Computer in dem von Jens Schröter 2014 herausgegebenen *Handbuch Medienwissenschaft*. Während unter dem Gliederungspunkt »Einzelmedien« beispielsweise Printmedien, Comics, Telefon, Fotografie, Film oder Radio einen Eintrag erhalten, wird der Computer im Gegensatz dazu in drei verschiedene Zugänge (und damit auch drei verschiedene Theorietraditionen und Mediengeschichten) aufgeteilt: Der Computer wird gesondert als Schriftmedium, Bildmedium und Klangmedium beschrieben; vgl. Heilmann, »Computer als Schriftmedium«; Ralf Adelmann, »Computer als Bildmedium«, in *Handbuch Medienwissenschaft*, hg. von Jens Schröter (Stuttgart: Metzler, 2014), 322–328; Rolf Großmann und Malte Pelleter, »Computer als Klangmedium«, in *Handbuch Medienwissenschaft*, hg. von Jens Schröter (Stuttgart: Metzler, 2014), 328–333.

63 Der folgende Abschnitt ist eine stark überarbeitete und ergänzte Version eines bereits an anderer Stelle veröffentlichten Aufsatzes, vgl. Sabine Wirth, »Gehäuse, Black Box, Interface – Zur Opazität der Oberflächen des Computers«, in *Hüllen und Enthüllungen: (Un-)Sichtbarkeit aus kulturwissenschaftlicher Perspektive*, hg. von Inga Klein, Nadine Mai und Rostislav Tumanov (Berlin: Reimer, 2017), 227–243.

des Apple II beginnt, einem Personal Computer für den Privathaushalt, der 1977 auf den Markt kam. Im Gegensatz zu seinem Vorgänger – dem ebenfalls von Steve Wozniak entwickelten Apple I, der ein Jahr zuvor als Einplatinenrechner zwar mit Aufbauanleitung und Anschläßen für Peripheriegeräte, aber ohne jegliches Gehäuse ausgeliefert wurde – präsentierte sich der fertig montierte Nachfolger mit Tastatur und Kunststoffgehäuse »schon von seiner äußereren Gestalt als Konsumgut«⁶⁴ (vgl. Abb. 1 und 2).

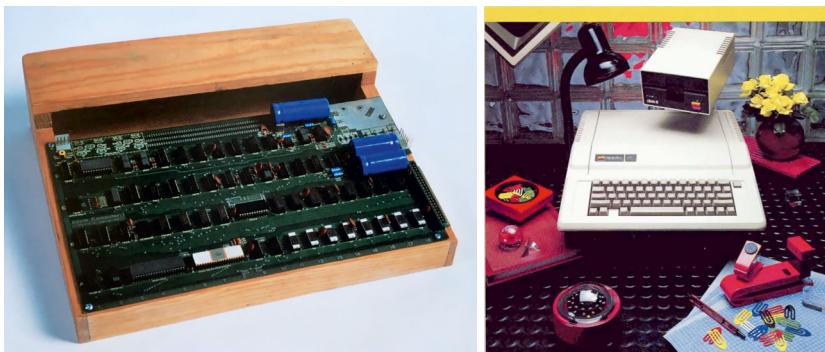


Abb. 1: Apple I mit offener Platine, montiert auf Holzrahmen, 1976

Abb. 2: Darstellung des Apple II mit Plastikgehäuse in einer Marketingbroschüre, 1982,
©Apple Computer, Inc.

Mit einer Ästhetik, die Anleihen bei Reiseschreibmaschinen machte, fügte sich der kunststoffummantelte Apple II hervorragend in die Reihe der bereits vorhandenen, ebenfalls plastikverschalten Haushaltsgeräte der späten 1970er Jahre wie Staubsauger, Waschmaschinen, Bügeleisen, Toaster etc.⁶⁵ Nutzer:innen mussten den Apple II lediglich an ihren Fernseher als Ausgabemedium anschließen und konnten dank des integrierten Betriebssystems und eines BASIC-Interpreters nach dem Einschalten per Knopfdruck direkt damit arbeiten.⁶⁶

Das Computergehäuse, welches die Recheneinheit sicher verpackt und vor Umwelteinflüssen wie Staub oder Feuchtigkeit schützt, schirmt diese zugleich vor den

64 Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 372.

65 Vgl. Till A. Heilmann, »Worin haust ein Computer? Über Seinsweisen und Gehäuse diskreter Maschinen«, in *Gehäuse: Mediale Einkapselungen*, hg. von Christina Bartz et al. (Paderborn: Wilhelm Fink, 2017), 36.

66 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 372.

Augen der Benutzer:innen ab und verleiht dem technischen Gerät damit eine »hermetisch[e] [...] Äußerlichkeit«, die auf eine »ungreifbare Innerlichkeit«⁶⁷ schließen lässt. Das gebrauchsfertige, verschalte Gerät spricht nicht mehr in erster Linie die Bastler:innen an, die an die als Bausatz gelieferte Hardware selbst Hand anlegen. So beschreibt Steven Levy beispielsweise die Nutzer:innen des Altair 8800, der 1975 auf den Markt kam und als einer der wichtigsten frühen Computer der Hobbyisten gilt: »The pioneering microcomputer that galvanized hardware hackers. Building this kit made you learn hacking. Then you tried to figure out what to do with it.«⁶⁸

Während die Hobbyisten-Computerkultur der 1960er Jahre noch von einem direkten Zugriff auf Computerhardware und von dem Ideal des eigenhändigen Zusammenbastelns von Heimcomputern geprägt war, lässt sich seit der Markteinführung der ersten kommerziellen Personal Computer und der damit verbundenen Standardisierung von Recheneinheit (Tower), Bildschirm und Eingabegeräten (Tastatur, Maus) eine klare Tendenz zur Abschottung der Hardware beobachten.⁶⁹ Die im Gehäuse verstaute Hardware kann in den Hintergrund treten und muss lediglich im Fall des Nichtfunktionierens von Expert:innen oder kundigen Laien von ihrer blickdichten Hülle befreit werden.

Die Geschichte der Computergehäuse ist dabei nicht nur Teil einer Technikgeschichte der Miniaturisierung, sondern auch Teil einer Designgeschichte der Ästhetisierung von Informationstechnologie. Zwar lassen sich auf den ersten Blick auch einige Beispiele für die Durchbrechung des Prinzips des geschlossenen Gehäuses finden, die sich jedoch auf den zweiten Blick als Fortsetzung desselbigen erweisen: Im Jahr 1998 kam beispielsweise der iMac G3 mit einem halbdurchsichtigen Gehäuse aus Polycarbonat in bunten, poppig anmutenden Farben auf den Markt (vgl. Abb. 3).

67 Becker, *Black Box Computer*, 13.

68 Steven Levy, *Hackers. Heroes of the Computer Revolution*, (1984 repr., Sebastopol, CA: O'Reilly, 2010), xi [Hervorh. i. O.].

69 Zur Geschichte der ersten Microcomputer vgl. Martin Campbell-Kelly et al., *Computer: A History of the Information Machine*, 3. Aufl. (1996 repr., Boulder, CO: Westview Press, 2014), 229–253.

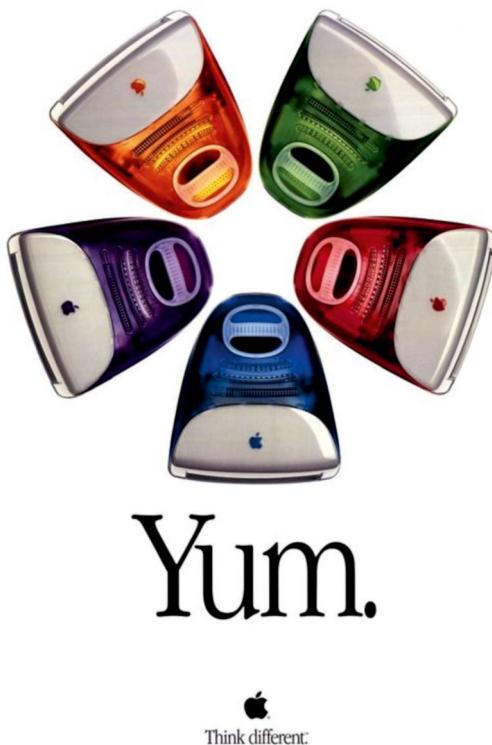


Abb. 3: Werbeplakat für den iMac G3 in verschiedenen ›flavors‹, 1998, ©Apple Computer, Inc.

Die in der Werberhetorik ›flavors‹ genannten Farben suggerierten den Kund:innen, man könne sich ähnlich wie in der Eisdiele eine individuell bevorzugte Geschmacksrichtung aussuchen. Ganz im Gegensatz zur vorher dominanten Tendenz der Abschattung und Vergrauung der Computergehäuse, die sowohl einen Schutz für als auch vor der Technik leisteten, handelte es sich im Fall des iMacs von 1998 um eine halbtransparente Plastik-Verschalung, die den Blick auf das Innenleben des Computers freigab. Doch dieser Blick ins Innere – das wird schnell klar – folgte nicht dem Prinzip einer transparenten Offenlegung der technischen Prozesse, sondern vielmehr einer Pop-Ästhetik der Transparenz: Der iMac (und die zugehörige Werbekampagne) feierte eine alltagstaugliche Ästhetik des Technischen, eine domestizierte Technik im transparenten Gehäuse, welches statt einer Offenlegung vielmehr eine weitere Form der Schließung vollzieht: die Technizität der freigelegten Hard-

ware fungierte nurmehr als ästhetisches Surplus einer ausgefeilten Design- und Marketingkampagne. Im Bereich des Gaming, vor allem im Bereich des professionellen E-Sports, hat sich der Blick auf die Technik hinter dem Gehäuse noch in Form transparenter oder offener Tower mit Leuchtkabeln und neonfarbener Wasserkühlung erhalten.⁷⁰ Dieses ›Showing-off‹ der technischen Ausstattung dient zum einen der Zurschaustellung der Leistungsfähigkeit des Gaming-PCs (und damit auch indirekt der Leistungsfähigkeit der Spielenden), zum anderen handelt es sich dabei um eine kollektive ästhetische Praxis, die mit dem Aufführungscharakter von LAN-Partys verbunden ist.

Im Fall von alltäglichen Personal Computing Geräten wie Desktop-PCs, Laptops, Tablets oder Smartphones geht die Entwicklung hingegen eindeutig zum geschlossenen Gehäuse. Anhand der »Evolution of the iMac« – wie es auf einem bekannten Apple-Werbeplakat aus dem Jahr 2012 heißt (vgl. Abb. 4) –, lässt sich die Priorisierung der Bildschirmfläche und das immer stärkere Zurücktreten der nicht unmittelbar dem Interface und seiner *modi operandi* zugehörigen Hardware erkennen. Das All-in-One-Prinzip, das bereits in dem von Jonathan Ive und seinem Team gestalteten iMac von 1998 Recheneinheit und Bildschirm in einem Gehäuse vereinte, wird in dieser Werbe-Genealogie noch weiter zugespitzt. Die Miniaturisierung der Hardware und ihre Einpassung hinter die Fassade des Bildschirms unterstützen den Eindruck einer verhüllenden Alltagsphänomenalität des Computers. Im Fall von Tablets und Smartphones, deren Touchscreen fast die gesamte Fläche des Geräts einnimmt – oder andersherum: deren Hardware der Bildschirmgröße angepasst wird, tritt dieses Prinzip des Screen-Primats noch deutlicher zutage.



Abb. 4: Ausschnitt der Werbekampagne für den Apple iMac, 2012, ©Apple Computer, Inc.

Es ist nicht zuletzt diese Überpräsenz der einladenden Bildschirme und Benutzeroberflächen, die für Medientheoretiker wie Kittler zum Anlass wird, um vor einem oberflächlichen Zugriff auf Medien zur warnen: So kritisiert Kittler in seiner Vorlesung *Optische Medien*, dass die (an der Literaturwissenschaft und Literaturuso-

70 Ein Beispiel hierfür ist der Hailstorm II des Herstellers Digital Storm.

ziologie orientierte⁷¹) Medienwissenschaft sich hauptsächlich mit trivialen und populären Inhalten befasse und dabei die »Innereien der Apparate unter ihrer Deckelhaube bleiben und laut Deckelhaubeninschrift nur vom Fachmann geöffnet werden dürfen.«⁷² Um nicht nur an der »Schauseite«⁷³ der Medien hängen zu bleiben, empfiehlt Kittler folglich, den Medienbegriff über McLuhan hinausgehend »von daher zu übernehmen, wo er zu Hause ist: von der Physik im allgemeinen und der Nachrichtentechnik im besonderen«⁷⁴.

Ein erster nötiger Schritt zur Einlösung dieser Forderung wäre dann die »Verwandlung von Geisteswissenschaftlern in Ingenieure«⁷⁵, um im zweiten Schritt den Blick unter die Deckelhaube zu wagen. Doch die Forderung nach einem ingenieurswissenschaftlich-analytischen Blick wird als alleiniger Zugang zum Medium Computer auch bereits in den 1980er Jahren hinterfragt. So schreibt Sherry Turkle in der Einleitung zu ihrer 1984 erschienenen Studie *The Second Self: Computers and the Human Spirit*:

»If you open a computer or a computer toy, you see no gears that turn, no levers that move, no tubes that glow. Most often you see some wires and one black chip. Children faced with wires and a chip, and driven by their need to ask how things work, can find no simple physical explanation. Even with considerable sophistication, the workings of the computer present no easy analogies with objects or processes that came before, except for analogies with people and their mental processes. In the world of children and adults, the physical opacity of this machine encourages it to be talked about and thought about in psychological terms.«⁷⁶

Der Blick unter die Deckelhaube eines Computers legt also nicht ohne Weiteres seine Funktionsweise frei, sondern erhöht vielmehr den Bedarf an erklärenden Metaphern. Nicht nur für die Kinder aus Turkles Studie ist die Komplexität zeitgenössischer Digitalcomputer eine Herausforderung, selbst für Expert:innen ist nicht zu jedem Zeitpunkt vollständig transparent, was im Zusammenspiel von Hardware und Software jenseits der sichtbaren Oberflächen tatsächlich vor sich geht.⁷⁷ Dem-

71 Kittler bezieht sich hier explizit auf Werner Faulstich, der Kittler zufolge »Medienwissenschaft als direkte Fortführung der in den sechziger Jahren großgewordenen Forschungsrichtungen zur Trivialliteratur einerseits, zur Literaturoziologie andererseits« verstehe. (Kittler, *Optische Medien*, 24).

72 Ebd., 24–25.

73 Ebd., 24.

74 Ebd., 25.

75 Ebd., 27.

76 Sherry Turkle, *The Second Self: Computers and the Human Spirit* (Cambridge, MA: MIT Press, 2005), 27.

77 Vgl. Wendy Hui Kyong Chun, *Programmed Visions: Software and Memory* (Cambridge, MA: MIT Press, 2011), 2.

nach greift die Vorstellung der verhüllenden Deckelhaube, die informatisch und ingenieurwissenschaftlich versierte Medientheoretiker:innen – im Gegensatz zu laienhaften Benutzer:innen, die das Konsumprodukt lediglich ›gebrauchen‹ – nur öffnen müssten, um das eigentliche Funktionieren des Geräts aufdecken zu können, im Fall von Computertechnologie schlichtweg zu kurz.⁷⁸

Mit einem einfachen Blick unter die Deckelhaube oder dem Zerlegen des Computers in seine Einzelbestandteile allein ist die Medialität des Computers nicht zu entschlüsseln. Selbst Kittler war sich des Problems der zunehmenden Komplexität von Technik durchaus bewusst und dekonstruiert daher bereits selbst seinen geforderten Blick unter die Deckelhaube. In seiner Vorlesung zu optischen Medien schlägt er vielmehr vor, sich zur Umsetzung eines technikgeschichtlichen Blicks auf die Mediengeschichte in der Regel auf ›Vorstufen‹ oder frühe Ausformungen einer Technik stützen zu wollen, da es sonst zu kompliziert würde:

»Schon aus didaktischen Gründen empfiehlt es sich, komplizierte technische Problemlösungen im Augenblick ihrer Entstehung zu präsentieren, also in einem Zustand, wo sie also noch überschaubar, greifbar, sogenannte Prinzipschaltungen sind, die der Erfinder sozusagen selber erst aus Alltagssprache in technische Plan-skizzen umsetzen mußte. Ein Fernsehgerät in seiner heutigen, quasi-endgültigen Gestalt ist demgegenüber durch so viele Entwicklungsteams und Labors gelaufen, daß niemand mehr über alle Einzelteile Rechenschaft ablegen könnte.«⁷⁹

Interessiert man sich insbesondere für veralltägliche Formen von Mediennutzung, dann befinden wir uns immer schon jenseits von überschaubaren Prinzipschaltungen. Die Frage des ›Blackboxing‹ erweist sich hier als sehr viel komplizierter als die Debatte um das Öffnen oder Entfernen von Gehäusen nahelegt.

Black Box

Ausgehend von einer Geschichte der Mensch-Computer-Schnittstellen manueller Rechen- und Informationstechnik verortet Hans-Dieter Hellige das Prinzip des Blackboxing technikgeschichtlich bereits in den 1930er Jahren.⁸⁰ Während bei der Bedienung von frühen mechanischen Additions- und Subtraktions-Rechenmaschinen die Stellelemente wie Kurbeln und Schieber direkt mit den Rechengetrieben gekoppelt waren, ändert sich dies mit dem Übergang zum elektromechanischen

⁷⁸ Vgl. Heilmann, »Worin haust ein Computer? Über Seinsweisen und Gehäuse diskreter Maschinen«, 35–41.

⁷⁹ Kittler, *Optische Medien*, 27.

⁸⁰ Vgl. Hans Dieter Hellige, »Krisen- und Innovationsphasen in der Mensch-Computer-Interaktion«, in *Mensch-Computer-Interface. Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung*, hg. von Hans Dieter Hellige (Bielefeld: transcript, 2008), 20f.

Antrieb, der die Kopplung von Interface und Rechengetrieben auflöst: »[D]ie Rechenmaschine erhielt den Charakter einer Blackbox, mit der die Nutzer nur noch über das Drücken von Tasten und das Ablesen von Resultatfenstern in Verbindung traten.«⁸¹ Blackboxing bezieht sich hier sowohl auf ein Operieren über Markierungen und Strukturen auf der Oberfläche (anstatt eines Eingreifens in die Tiefenstrukturen) als auch auf einen Übergang von mechanischen zu automatisierten Prozessen.

Abgesehen von der auf eine bestimmte technische Bau- oder Operationsweise bezogenen Verwendung des Begriffs, die auch in Kittlers Blick unter die Deckelhabe anklingt, taucht das Konzept der Black Box bzw. des Blackboxings aber vor allem als Bezeichnung einer bestimmten Weise der Wissensgenerierung auf. Wie Alexander Galloway vorgeschlagen hat, lässt sich zwischen der Black Box als Funktion und Chiffre unterscheiden.⁸² Letztere lasse sich als weit verbreitetes Konzept der Moderne verstehen und könne beispielsweise in Marx' Verständnis der Ware als mystischer Hülle mit rationalem Kern gefunden werden. Während der Begriff der Black Box selbst erst in den 1940er Jahren aus dem militärischen Kontext in den Technik-Diskurs einwandert, hat das epistemologische Konzept des ›Blackboxing‹ also eine sehr viel längere Geschichte.⁸³

Neben dem Verweis auf die Geschichte der materiellen Black Box – einem Kasten, in welchem beispielsweise geheime, vermeintlich kriegsentscheidende Technik verborgen wurde –, stellt Galloway daher vor allem heraus, inwiefern »[d]ie neuen Wissenschaften Behaviorismus, Spieltheorie, Operations Research und die schon bald so genannte Kybernetik [...] eine Black-Box-Epistemologie [schufen]«⁸⁴: Anstatt nach den inneren Zusammenhängen von Organismen und technischen Artefakten zu fragen, lässt man die Objekte in ihrer Opazität bestehen. Dieses methodologische Prinzip markiert Galloway zufolge einen deutlichen Bruch mit der kritischen, invasiven Analyse – eine Theorietradition, in der er z. B. Descartes, Kant, Marx und Freud verortet –, in der ein Objekt isoliert und von seiner Hülle befreit wird, um seine innere Funktionsweise zu erforschen und zu verstehen. Dagegen sind nach dem heuristischen Prinzip des Blackboxings lediglich die Inputs und Outputs des technischen Geräts oder bestimmter Prozesse Gegenstand der Analyse.

Ein Beispiel für das Fortleben der kybernetischen Black Box-Epistemologie ist die Systemtheorie Niklas Luhmanns. Dort wird der Begriff der Black Box nicht auf technisches Operieren, sondern beispielsweise auf soziale Interaktion angewandt,

81 Ebd., 21.

82 Vgl. Alexander R. Galloway, »Black Box, Schwarzer Block«, in *Die technologische Bedingung: Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*, hg. von Erich Hörl (Berlin: Suhrkamp, 2011), 269.

83 Vgl. ebd., 270f.

84 Ebd., 271.

um z. B. das Problem der doppelten Kontingenz und das Zustandekommen von Kommunikation zwischen sozialen oder psychischen Systemen zu erklären.⁸⁵ Der Begriff der Black Box erfüllt damit den heuristischen Zweck, dass durch die Reduktion von Komplexität eine Beobachterposition eingenommen werden kann, die auf sichtbaren Input und Output fokussiert.

Von dem Blackboxing als wissenschaftlicher Methode oder Weise der Erkenntniszeugung sind technikgeschichtliche Entwicklungen zu unterscheiden, bei denen z. B. aufgrund zunehmender Komplexität das Funktionsprinzip einer Black Box attestiert wird. Zu den als Funktion zu verstehenden Black Boxes zählt Galloway z. B. »de[n] Computer, das Protokoll-Interface, Datenobjekte und Code-Verzeichnisse«⁸⁶, die eine mathematische Logik materiell implementieren und deren reibungsloses Funktionieren vorausgesetzt wird. Da diese Prozesse an Oberflächen nur indirekt oder gar nicht in Erscheinung treten, installieren sie eine »Politik des Undurchsichtigen«⁸⁷. Galloway betont insbesondere die politische Brisanz dieser Black Box-Logik als einer bestimmten Art von Unsichtbarkeit, welche die Voraussetzung für das Funktionieren kybernetischer Gesellschaften bildet.⁸⁸

Ein Beispiel für die Bezugnahme auf die Black Box als technische Funktion ist die Verwendung des Begriffs in der Akteur-Netzwerk-Theorie. Hier kommt das kybernetische Modell der Black Box z. B. als Beschreibung der Funktionsweise von wissenschaftlichen oder technischen Abläufen zum Tragen, die in ihrem effizienten Funktionieren einen Blick auf die Komplexität im Inneren überflüssig oder auch unmöglich machen.⁸⁹ Der Begriff der Black Box taucht beispielsweise bei Bruno Latour in seiner Auseinandersetzung mit der Frage nach technischer Mediation und den Überlegungen zur verteilten Handlungsmacht zwischen menschlichen und technischen Akteuren auf. Die Schwierigkeit, das Mediationspotential von Technik zu beschreiben, liegt Latour zufolge darin begründet, dass die technisierte Handlung einem Prozess des Blackboxing unterliegt. Als Beispiel führt Latour einen Overhead-Projektor an, dessen einzelne funktionelle Einheiten nur dann als solche in Erscheinung treten, wenn der Projektor kaputt ist und von Fachleuten zerlegt und repariert werden muss. Das Funktionieren des Projektors besteht also aus dem Zusammenspiel vieler kleiner Einheiten, die wiederum kleine Black Boxes darstellen. Der Overhead-Projektor kann daher nicht als einzelnes technisches

85 Vgl. Niklas Luhmann, *Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie*, 16. Aufl. (Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2015), 148–162.

86 Galloway, »Black Box, Schwarzer Block«, 274.

87 Ebd., 278.

88 Vgl. ebd., 269.

89 Vgl. hierzu ausführlicher Timo Kaerlein, »Playing with Personal Media. On an Epistemology of Ignorance«, *Culture Unbound* 5 (2013): 658.

Objekt/Artefakt erfasst werden, sondern vielmehr als Kette operativer Einheiten.⁹⁰ Die Frage jedoch, welche dieser Einheiten als Black Boxes erscheinen und welche nicht, ist nach Latour jedoch keine technische Frage, sondern eine Frage der regulierenden Dispositive.⁹¹

Hier wird deutlich, wie schwierig es ist, das Problem des Blackboxing zu lokalisieren. Einerseits steht die Metapher der Black Box für eine (in bestimmten Fällen notwendige und produktive) heuristische Verknappung, die auf Inputs und Outputs fokussiert und so technische Prozesse beobacht- und beschreibbar macht, ohne ihre Komplexität negieren zu müssen. Andererseits legt die Rede von der Black Box in Bezug auf technische Apparaturen nahe, es handele sich um eine produktionsbedingte, technologische Vorrichtung oder Bauweise, die entlarvt werden müsse oder könne. Interessiert man sich für die Medialität populärer Formen des Computing, ist die Metapher der Black Box – ähnlich wie Kittlers Forderung nach dem Blick unter die Deckelhaube – folglich wenig zielführend, da das unmerkliche Changieren des Begriffs zwischen Diskursebene und Technikentwicklung bzw. zwischen kybernetischer Epistemologie und einer bestimmten technischen Operationsweise kaum auseinanderzuhalten ist. Den Computer als Black Box zu beschreiben, wirft gleich mehrere Probleme auf: Wo wären die Prozesse des Blackboxing genau zu lokalisieren? Auf Ebene der (unzugänglichen) Hardware, der geschlossenen Gehäuse? Oder vielmehr auf der Ebene der Software und der User Interfaces?

Kritik an der Oberfläche: Zur Opazität des User Interface

Spätestens seit den 1990er Jahren hat sich die Debatte um Transparenz und Opazität im technik- und medienwissenschaftlichen Diskurs auf die Ebene des User Interface verlagert. Austragungsort für eine Kritik des Opaken ist nun die sogenannte Benutzeroberfläche. Das geschlossene Gehäuse des Computers steht in starkem Kontrast zur auffordernden Medialität des Interface, die somit in den Mittelpunkt medienwissenschaftlicher Untersuchungen rückt, wie Alexander Galloway veranschaulicht:

»Schließen Sie ihr [sic!] Notebook – was sehen Sie? Eine glatte, undurchsichtige Außenhülle, unter der sich eine komplexe elektronische Maschine birgt und verbirgt. Ist der Deckel geschlossen, gibt es wenig zu interagieren. Öffnen Sie ihn, schließen Sie ihn, nichts weiter. Öffnen Sie ihn und sehen Sie, wie sich die Situation umgekehrt hat: Nunmehr konkav, ist die äußere Oberfläche der Maschine nicht mehr undurchsichtig und glatt, sondern mit Tasten und Anschlussbuchsen gespickt, mit Lautsprechern und Rastern, Kästen und Fenstern, Reglern, Menüs,

90 Vgl. Bruno Latour, »On Technical Mediation – Philosophy, Sociology, Genealogy«, *Common Knowledge* 3, Nr. 2 (1994): 36.

91 Vgl. ebd., 46.

Clicks, Drags und Taps. Einmal geöffnet, verlangt der Kasten nach Berührung; er ist da, um manipuliert zu werden, um *Interfaces* herzustellen.«⁹²

Der Aufforderungscharakter von User Interfaces, die Einladung zum Gebrauch, die Galloway hier anspricht, meint jedoch etwas grundsätzlich anderes als das Phantasma des direkten Zugriffs, das vor der Etablierung grafischer Benutzeroberflächen in der frühen Heimcomputerkultur gefeiert wurde: Obwohl der Blick unter die Deckelhaube bzw. das Entfernen des Gehäuses – wie Turkle 1984 bemerkt – kein unmittelbares Verständnis für die technologische Funktionsweise des Computers freigibt, war in der frühen Phase der ›Personal Computer Culture‹ doch »a feeling of contact with the ›bare machine‹«⁹³ präsent. Die Bastler und Hobbyisten der frühen Phase des Personal Computing fassten den Computer als verständliche, logische Maschine auf – ein Verhältnis, das laut Turkle geprägt war durch »the pleasure of understanding a complex system down to its simplest level.«⁹⁴

Worauf Turkle hier verweist, ist neben dem ›Hands-on‹- und ›Do-it-yourself‹-Prinzip der Hobbyisten in Bezug auf Computerhardware auch die Funktionsweise von Softwareprogrammen in der frühen Phase des Personal Computing. Sie berichtet von ihrem eigenen Umgang mit dem Kommandozeilen-User Interface des Apple II, insbesondere mit dem Schreibprogramm Scribble, bei dem die Formatierungs-codes als Befehle mitgeschrieben werden mussten und noch nicht, wie in den wenig später verbreiteten Textverarbeitungsprogrammen, bereits in den grafischen Editor eingeschrieben waren und die Nutzer:innen nach dem ›What-You-See-Is-What-You-Get‹-Prinzip agieren konnten.⁹⁵

Im selben Jahr wie Turkles Studie *The Second Self* – 1984 – kommt der Apple Macintosh auf den Markt, der eine spezifische Oberflächenästhetik in ein kommerziell erhältliches Produkt überführt. Die grafische Benutzeroberfläche des Macintosh in Verbindung mit Maus und Tastatur als Eingabegeräte setzte ein in den 1970er Jahren am Forschungszentrum Xerox PARC entwickeltes Usability-Konzept um, das auf eine einfache Alltagsanwendung ausgelegt war.⁹⁶ Das User Interface sollte so funktionieren, dass es nicht mehr nötig war, die Oberfläche zu verlassen: ›To these designers, there was no need for a user to ever address a machine's underlying mechanism. In their view, computer users should be liberated from having to think

92 Galloway, ›Black Box, Schwarzer Block‹, 269 [Hervorh. i. O.].

93 Turkle, *The Second Self*, 7.

94 Ebd., 8.

95 Vgl. ebd., 7f.

96 Vgl. hierzu z. B. Campbell-Kelly et al., *Computer*, 253ff., oder Berit Holmqvist, ›Face to Interface‹, in *The Computer as Medium*, hg. von Peter Bøgh Andersen, Berit Holmqvist und Jens F. Jensen (Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1993), 223ff. Die Genealogie des Handhabungsdispositivs des Personal Computing wird in Kapitel 4 ausführlich besprochen.

about the machine at all.« Turkle spricht in diesem Zusammenhang vom »Macintosh meaning of transparency«⁹⁷, was so viel bedeute wie: zu wissen, wie man etwas tut, ohne zu wissen wie es eigentlich funktioniert.

Im Zuge der deutschsprachigen Debatte um den Computer als Medium in den 1990er Jahren kritisieren Autoren wie Friedrich Kittler diese dominante Verbreitung grafischer Benutzeroberflächen als Standard der Mensch-Computer-Interaktion. Ähnlich wie Turkle beklagt auch Kittler den Verlust des Zugriffs auf die maschinensprachliche Ebene: »Hinter der billigen Pracht einer graphischen Benutzeroberfläche können Betriebssysteme proprietär und Quellencodes, also menschenlesbare Computerprogramme, strikt geheim bleiben.«⁹⁸ Das Prinzip des Verbergens identifiziert Kittler als Entwurfsziel der Xerox-Corporation und nachfolgender Firmen wie Appel und Microsoft, die auf das Prinzip des ›user-friendly‹ User Interface aufbauen und in Kittlers Auffassung den Computer für den Endnutzer:innen so unsichtbar wie möglich machen wollen.⁹⁹

Das Drohgebilde, das Kittlers Kritik aufruft, basiert auf dem Verdacht, dass die so genannte ›Benutzerfreundlichkeit‹ (›user-friendliness‹) im Grunde in die Unmündigkeit und Programmierbarkeit der Nutzer:innen umschlagen könnte.¹⁰⁰ Die grafischen Benutzeroberflächen liefern uns, so Kittler, zwar schönere Schriften und bunte Bilder, aber »[a]n die Stelle mächtiger Befehle, die fast beliebig viele Optionen oder Feinheiten erlaubt hatten, trat ein bescheidener Satz von Icons«¹⁰¹: Die ENTER-Taste wird abgelöst durch die Maus, einen profanen ›pointing-device‹ und das Schreiben schrumpft laut Kittler wieder auf Schreibmaschinenformat, denn »es erlaubt nur die Eingabe von Buchstaben und Ziffern, Texten und Operanden, aber keinen einzigen Befehl.«¹⁰²

Die Veränderung der Art und Weise, wie Computer durch Graphical User Interfaces (GUIs) handhabbar werden, kommt Kittler zufolge einem massiven Verlust von Handlungsmacht gleich. Mit ihren bildhaften Repräsentationen ermöglichen grafische Benutzeroberflächen, dass der Computer für Nutzer:innen eine Black Box bleibt und lediglich als ein ›Oberflächenmedium‹ in Gebrauch genommen werden kann. Der ›eigentliche‹ Computer – womit Kittler die Rechen-, Schaltungs- und Programmprozesse meint – bleibe somit im Verborgenen.¹⁰³ Die Entwicklung grafi-

97 Turkle, *The Second Self*, 9.

98 Friedrich A. Kittler, »Schrift und Bild in Bewegung«, in *Materialität und Medialität von Schrift*, hg. von Erika Greber, Konrad Ehlich und Jan-Dirk Müller (Bielefeld: Aisthesis, 2002), 28; Friedrich A. Kittler, »Vom Götterbild zur Computeranimation«, in *Notation: Kalkül und Form in den Künsten*, hg. von Dieter Appelt et al. (Berlin: Akademie der Künste, 2008), 267.

99 Vgl. Kittler, »Vom Götterbild zur Computeranimation«, 267.

100 Vgl. Kittler, »Hardware, das unbekannte Wesen«, 119.

101 Kittler, »Schrift und Bild in Bewegung«, 28.

102 Ebd.

103 Vgl. Kittler, »Vom Götterbild zur Computeranimation«, 267.

scher User Interfaces sei vielmehr darauf angelegt, »eine ganze Maschine ihren Benutzern [zu] entziehen«¹⁰⁴.

Angesichts dieser Kritik der grafischen Benutzeroberflächen als Hülle, welche die eigentlichen Computerprozesse verdeckt, ist es nicht verwunderlich, dass sich die medienwissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Computer in den späten 1990er Jahren zunächst nicht eingehender mit User Interfaces als Kategorie der Mediengeschichte beschäftigt hat. Stattdessen versucht man, wie oben bereits deutlich wurde, das Spezifikum des Computers in seinen ›Tiefenoperationen‹ wie der Binärcodierung, der Digitalität oder dem Prozessieren, Speichern und Übertragen zu finden.¹⁰⁵

Neuere medientheoretische Ansätze zum Interface und zur Theorie des Computers innerhalb der englischsprachigen Media Studies machen jedoch deutlich, dass die (u. a. von Turkle und Kittler) formulierte Klage über den Verlust eines ehemals ›direkten Zugriffs‹ auf die Maschine zu kurz greift. Auch eine Entschlüsselung der Codestruktur gäbe nicht den Zugriff auf irgendeine Essenz des Computers frei. Wie Wendy Chun in *Programmed Visions* verdeutlicht, ist auch Software als eine Art Interface zu verstehen:

»Software is extremely difficult to comprehend. Who really knows what lurks behind our smiling interfaces, behind the objects we click and manipulate? Who completely understands what one's computer is actually doing at any given moment?«¹⁰⁶

Christian Ulrik Andersen und Søren Bro Pold betonen ebenso: »There is no essential truth hidden in the code«¹⁰⁷. Das Interface lässt sich also nicht abziehen wie eine Maskierung oder ein Gehäuse, um den Blick auf die eigentlich wichtigen Prozesse freizugeben:

»All interfaces, however, are designs that combine – and translate – signs and signals. As such, the interface is at the core of the computer. It is not possible to ›unveil‹ the computer through a deconstruction of the interface. The code behind the

¹⁰⁴ Friedrich A. Kittler, »Es gibt keine Software«, in Friedrich A. Kittler, *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften* (Leipzig: Reclam, 1993), 233.

¹⁰⁵ Vgl. exemplarisch Norbert Bolz, Friedrich A. Kittler und Georg Christoph Tholen, Hg., *Computer als Medium* (München: Fink, 1994); sowie Warnke, Coy und Tholen, Hg., *HyperKult*.

¹⁰⁶ Chun, *Programmed Visions*, 2.

¹⁰⁷ Christian Ulrik Andersen und Søren Bro Pold, »Introduction: Interface Criticism«, in *Interface Criticism. Aesthetics Beyond Buttons*, hg. von Christian U. Andersen und Søren Bro Pold (Aarhus: Aarhus University Press, 2011), 10.

interface is just another interface in the layered ›mise en abîme‹ architecture of the computer.«¹⁰⁸

Die vielfältigen alltäglichen Erscheinungsweisen von Computertechnologie, die sich in Form von Interface-Anordnungen zeigen, machen unmissverständlich deutlich, dass die Rede von *dem* Computer als abstrahiertem Singular bzw. Gattungsnamen oder gar als Referenz auf die Spezifik eines Einzelmediums äußerst problematisch erscheint.¹⁰⁹ Im Anschluss an Wendy Chun lässt sich daher festhalten, dass die Erschließung der veralltäglichen Medialität von Computertechnologie nicht mit einer Verdammung oder gar Dämonisierung von User Interfaces beginnen kann.¹¹⁰ Vielmehr – und das ist auch das Anliegen dieser Arbeit – soll es darum gehen, eine analytische Perspektive auf User Interfaces zu entwickeln, die sich mit den verschiedenen paradoxalen Konstellationen der Sichtbarmachung und des Verbergens, der Ermöglichungs- und Verschließungsstrukturen und ihrer historischen Entwicklung differenziert befassen kann.

Da die alltäglichen und populären Erscheinungsweisen von Computern in der Medientheorie des Computers der 1990er Jahre zunächst nicht im Fokus standen und vielmehr durch den Diskurs der verschiedenen Topoi des Opaken (Gehäuse, Black, Box, User Interface) lange als Epiphänomen behandelt wurden, bietet es sich an, nach Anschlussstellen in benachbarten Disziplinen zu fragen, die ein zentrales Interesse an Veralltäglichungs- und Popularisierungsprozessen haben.

2.2 Veralltäglichung von Computertechnologie: Sozialwissenschaftliche Anschlussstellen

2.2.1 Alltag mit technischen Medien

Innerhalb der sozialwissenschaftlichen Technikdebatte, die sich in den 1990er Jahren ebenfalls mit Computertechnologie auseinandersetzt, hat nicht zuletzt die zunehmende Domestizierung und Kommerzialisierung von Computern dazu beigetragen, das Verhältnis zwischen Alltag und Technik grundsätzlich zu überdenken. Die Technisierung des Privathaushalts im Sinne einer Mechanisierung und Automatisierung, bei der Funktionsweisen der industriellen Produktion auf den Haushalt übertragen wurden und in Form technischer Geräte in Bad, Küche und

¹⁰⁸ Ebd., 9.

¹⁰⁹ Vgl. Alpsancar, *Das Ding namens Computer*, 15. Auf diese Kritik an der pauschalisierenden Rede von ›dem Computer‹ verweist auch Jan Distelmeyer, der sich jedoch zugleich dafür rechtfertigt selbst auch in diese ›Unsitte‹ zu verfallen, nämlich immer dann, wenn es um die ›generelle[n] Bedingungen von Computertechnologie‹ gehe (Distelmeyer, *Machtzeichen*, 8).

¹¹⁰ Vgl. Chun, *Programmed Visions*, 59.

Wohnzimmer Einzug hielten, vollzog sich in Europa und den USA bereits in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts.¹¹¹ Neben elektrischen Haushaltsgeräten zogen in den 1920er Jahren erste Rundfunkempfangsgeräte in Privathaushalte ein und begründeten damit die Domestizierung von Kommunikations- und Nachrichtentechnik.¹¹² Mit dem Telefon setzte sich die Durchdringung des Privathaushaltes mit Medientechnik fort: Obwohl der »kometenhafte Aufstieg«¹¹³ dieses Mediums schon ab den 1880er Jahren gefeiert wurde, verließ die soziale und alltagsbezogene Etablierung dieser Technologie sehr viel langsamer und kam erst in den 1920er Jahren im populärkulturellen Bewusstsein an. In Deutschland etablierte sich das Telefon infrastrukturell erst in den frühen 1970er Jahren so im Alltagsleben, dass etwa die Hälfte aller Privathaushalte mit einem Telefonanschluss und entsprechendem Endgerät ausgestattet waren.¹¹⁴ Auch die Verbreitung portabler und preisgünstiger Fotoapparate wie sie u. a. die Eastman Kodak Company ab Beginn des 20. Jahrhunderts herstellte, kann als weiteres Beispiel ›domestizierter Medientechnik‹ gelten.¹¹⁵

Für die Etablierung von Medienhaushalten, die als Ausdruck eines »whole way of life for privileged populations«¹¹⁶ verstanden werden können, spielt die Verbreitung von Fernsehgeräten in Privathaushalten eine zentrale Rolle.¹¹⁷ Wie Lynn Spigel aufgezeigt hat, etablierte sich im Laufe der 1950er Jahre in den USA schnell die Vorstellung des Fernsehens als eines neuen Informations- und Unterhaltungsmediums, welches zum einen als ›home theater‹ Zeitvertreib und Unterhaltungskultur in den Privatraum brachte und zum anderen als ›Fenster zur Welt‹ die Zuschauer:innen informationstechnisch mobil machte, indem es sie vom heimischen Sofa aus via Bewegtbild am Weltgeschehen teilhaben ließ.¹¹⁸ Theatralität, Mobilität und Vernetzung spielen als Konzepte später auch in Diskursen um den Personal Computer eine wichtige Rolle und können daher – entgegen der dominanten Rede vom Bruch, den

¹¹¹ Vgl. Martina Heßler, *Kulturgeschichte der Technik* (Frankfurt a. M.; New York: Campus, 2012), 72f.

¹¹² Vgl. Karl Christian Führer, »Auf dem Weg zur ›Massenkultur? Kino und Rundfunk in der Weimarer Republik«, *Historische Zeitschrift* 262, Nr. 1 (1996): 766–767.

¹¹³ Vgl. Jens Ruchatz, »Das Telefon – Ein sprechender Telegraf«, in *Einführung in die Geschichte der Medien*, hg. von Albert Kümmel, Leander Scholz und Eckhard Schumacher (Stuttgart: Fink, 2004), 125.

¹¹⁴ Vgl. ebd., 125f.

¹¹⁵ Vgl. Eaton S. Lothrop, »The Brownie Camera«, *History of Photography* 2, Nr. 1 (1978): 1–10.

¹¹⁶ Lynn Spigel, »Media Homes: Then and Now«, *International Journal of Cultural Studies* 4, Nr. 4 (2001): 386.

¹¹⁷ Zur Domestizierung des Fernsehens und der Integration von Fernsehgeräten in den Privathaushalt vgl. Monique Miggelbrink, *Fernsehen und Wohnkultur: Zur Vermöbelung von Fernsehgeräten in der BRD der 1950er- und 1960er-Jahre* (Bielefeld: transcript, 2018).

¹¹⁸ Vgl. Spigel, »Media Homes«, 386–387.

die vermeintlich neuen, digitalen Medien auf allen Ebenen einführen – durchaus als mediengeschichtliche Kontinuität verstanden werden.¹¹⁹

Ungeachtet dieser mediengeschichtlichen Entwicklungen und der zunehmenden Durchdringung des Alltags mit Medientechnik war »Alltagstechnik« bzw. die Veralltäglichung von Medientechnik bis in die 1980er Jahre hinein für die Technikgeschichtsschreibung nur ein randständiges Thema.¹²⁰ Obwohl Karl Hörning in seiner sozialwissenschaftlichen Studie *Experten des Alltags. Die Wiederentdeckung des praktischen Wissens* von 2001 konstatiert, es sei »eine Alltagsweisheit, daß der Alltag des modernen Menschen mit technischen Dingen durchsetzt ist«¹²¹, drückt er zugleich seine Verwunderung darüber aus, warum Technik und Alltag in der Soziologie vor den 2000er Jahren so selten systematisch aufeinander bezogen wurden.

Eine Ausnahme bilden hier insbesondere die frühen Studien der volkskundlich-kulturwissenschaftlichen Technikforschung seit den 1960er Jahren, prominent vertreten durch Hermann Bausingers Studie *Volkskultur in der technischen Welt*.¹²² Auch Stefan Beck, der u. a. an die frühen Studien der volkskundlich-kulturwissenschaftlichen Technikforschung anschließt, hat in seiner Dissertation *Umgang mit Technik* bereits 1997 darauf aufmerksam gemacht, dass Technik innerhalb der volkskundlichen bzw. ethnografisch-kulturwissenschaftlichen Forschung lange in Opposition zum eigentlichen Gegenstandsbereich – der Alltagskultur – behandelt wurde.¹²³ Vor allem die Tradition der getrennten Soziologien, die eine klare Trennung von Arbeits-, Industrie-, Wirtschafts-, Risiko- und Organisationssoziologien auf der einen und Familien-, Freizeit-, Jugend-, Medien-, Kommunikations- und Kultursoziologien auf der anderen Seite vorsah, nennt Hörning als Begründung dafür, dass die Technikdiskussion der 1980er Jahre das Verhältnis von Alltag und Technik – wenn überhaupt – nur im Modus von Übergriffsthesen (z. B. die Technik als Bedrohung des privaten Raums) behandelte.¹²⁴

119 Für die Theatermetapher vgl. beispielsweise Brenda Laurel, *Computers as Theatre* (Reading, MA: Addison-Wesley, 1993).

120 Vgl. Heßler, *Kulturgeschichte der Technik*, 72–74.

121 Karl H. Hörning, *Experten des Alltags. Die Wiederentdeckung des praktischen Wissens* (Weiler-schwist: Velbrück Wissenschaft, 2001), 32.

122 Vgl. Hermann Bausinger, *Volkskultur in der technischen Welt* (Frankfurt a. M.: Campus, 1986).

123 Vgl. Stefan Beck, *Umgang mit Technik. Kulturelle Praxen und kulturwissenschaftliche Forschungskonzepte* (Berlin: Akademie Verlag, 1997), 66.

124 Vgl. Hörning, *Experten des Alltags*, 36–40. Ein weiterer Grund für die fehlende Beschreibung alltäglichen Technikgebrauchs, auf den Martina Heßler aufmerksam macht, ist ein deutlicher Gender-Bias der Technikhistoriographie. Da technische Haushaltsgeräte wie Waschmaschinen oder Küchengeräte als »weibliche Technik« markiert waren, weil sie schlachtweg überwiegend von Frauen benutzt wurden, liegt die Vermutung nahe, dass der Technikdiskurs sie daher bis in die 1980er Jahre hinein als Marginalien behandelte und lange nicht explizit in den Fokus rückte. Erst in den 1990er Jahren differenzierte sich eine Forschung zur »Haushaltstechnik« heraus, die die Domestizierung und Veralltäglichung von Technik als Teil der weib-

Technikfragen wurden Hörning und Beck zufolge lange anhand der Referenz auf die Fabrik als Ort formalisierter Abläufe und ökonomischer Rationalität verhandelt, der grundsätzlich vom unstrukturierten, tendenziell chaotischen Alltag unterschieden wurde.¹²⁵ Obwohl diese Bestimmung bereits in den 1980er Jahren innerhalb der Techniksoziologie kritisiert und eine Beschäftigung mit alltäglichen Technisierungsprozessen sowie mit sozialen Prozessen in Arbeitskontexten gefordert wurde, hielt sich die Entgegenseitung von Alltag und Industriearbeit hartnäckig: Die Komplexität der Fabrik als hochgradig ausdifferenziertes Funktionssystem wird vom vermeintlich unterkomplexen – aber eben auch nicht ganz formalisierbaren – Alltag unterschieden.¹²⁶

Die Computerentwicklung und vor allem die »computerisierte Arbeit« brachte laut Hörning Veränderungen mit sich, die die Grenzen der Beschreibungsmöglichkeiten des tayloristischen und neo-tayloristischen Arbeits- und Technikverständnisses deutlich aufzeigten.¹²⁷ Die flächendeckende Integration von »smart machines« in die Arbeitswelt schafft nicht nur neue Arbeitsfelder, Prozessabläufe sowie Organisationsweisen und hinterfragt damit industrielle Konzepte von Arbeit, sondern der moderne Arbeitsplatz ist auch Aushandlungsort neuer psychologischer und handlungspraktischer Verhältnisse zwischen Arbeiter:innen und Computer-technologie, wie Shoshana Zuboff aufzeigt.¹²⁸ Der Computer im Büro führt nicht nur zu einer »Rationalisierung« und »Technisierung« des Arbeitsalltags, sondern auch zu vielfältigen neuen Kommunikationsmöglichkeiten und lässt sich daher (aus soziologischer Sicht) nicht auf eine Funktionsbeschreibung reduzieren.¹²⁹

Abseits von der Computerisierung der Arbeitswelt fordert insbesondere der Personal Computer als »domestizierte Technik«, die Sozial- und Kulturwissenschaften schließlich dazu auf, das Verhältnis von Technik und Alltag neu zu überdenken. Stefan Beck, der einen dichten Überblick über die verwickelten Diskurse um »Technik und Alltag(skultur)« innerhalb der Volkskunde und verwandter (Sub-)Disziplinen wie der Techniksoziologie, Technikphilosophie oder der Anthropology of Technology gibt, macht expliziter als Hörning auf die Wechselwirkung zwischen der Computerentwicklung, dem Diskurs der Computer Science und der Entwicklung der sozialwissenschaftlichen Technikforschung aufmerksam. Angesichts der »im-

lich konnotierten Sphäre des (Zu-)Hauses – als »female technologies« – untersuchte und sie damit von Industrie- und Arbeitstechnik deutlich abgrenzte; vgl. Heßler, *Kulturgeschichte der Technik*, 73f.

125 Vgl. Beck, *Umgang mit Technik*, 194f.

126 Vgl. ebd., 196.

127 Vgl. Hörning, *Experten des Alltags*, 39.

128 Vgl. Shoshana Zuboff, *In the Age of the Smart Machine: The Future of Work and Power* (1988; repr., New York: Basic Books, 1995).

129 Vgl. Hörning, *Experten des Alltags*, 108f.

materiellen Benutzeroberflächen von Kommunikationssoftware«¹³⁰ funktioniere die schwerindustrielle Metaphorik der Technik als stahlhartem Gehäuse oder als Gussform nicht mehr und fordere eine neue Perspektive:

»Dieser Wechsel hin zu einem neuen Beobachtungsbereich – bei der Industriesoziologie von der Fabrik in die computerisierten Büros, bei der allgemeinen Techniksoziologie von gesellschaftlicher Technisierung auf Technisierungsprozesse im Alltag – erfordert denn auch, daß neue Theorien und Metaphoriken getestet werden, die diesen neuen Problemstellungen angemessen sind. So wird etwa das klassische, mechanische Verständnis der Maschine durch ein kybernetisches ersetzt, oder es ist die Rede von Technik als *Medium*, als *Interferenzproblem* oder als *Text*. Damit wird gleichzeitig eine *offenere, kontingentere, symmetrischere* Beziehung zwischen Technik und Nutzungsmöglichkeiten angenommen, als dies die Metaphern ›Gehäuse‹ oder ›Gußform‹ nahelegten.«¹³¹

Hier wird deutlich, dass die zunehmende Durchdringung von Arbeits- und Privaträumen mit vernetzten Digitalcomputern einen Bedarf an neuen Theoriekonzepten und Beschreibungskategorien geweckt hat und zugleich als Symptom einer bestimmten Stufe der Technikgeschichte gelesen werden kann.¹³²

Der von Beck angesprochene Übergang vom Technik- zum Medienbegriff innerhalb der sozialwissenschaftlichen Technikforschung deutet darauf hin, dass Technik nun stärker relational gedacht wird und in ihrer vermittelnden Qualität in den Fokus rückt. Der Medienbegriff wird hier als Ausweich- und Alternativbegriff zu einem am Maschinenbegriff der Kinematik orientierten Technikverständnis in die sozialwissenschaftliche Technikforschung eingeführt.¹³³ Wie Werner Rammert ausführt, fordern die neuen ›Hochtechnologien‹ auf theoretischer Ebene eine zunehmende Abkehr vom »industrialistischen Konzept ausführender Fabrikarbeit«¹³⁴ ein: »Superschnelle Rechner, hochverdichtete Schaltungen auf Mikrochips und hochflexible Verkopplungen zwischen Sensorik und Motorik stehen für eine neue Generation von Technologien.«¹³⁵

130 Beck, *Umgang mit Technik*, 220.

131 Ebd. [Hervorh. i. O.].

132 Die Verortung computerbasierter Prozesse auf einer post-industriellen Stufe der Technikgeschichte wird in Kapitel 3 näher diskutiert.

133 Vgl. Werner Rammert, »Neue Technologien – neue Begriffe? Lassen sich die Technologien der Informatik mit den traditionellen Konzepten der Arbeits- und Industriesoziologie noch angemessen erfassen?«, in *Technik aus soziologischer Perspektive: Forschungsstand, Theorieansätze, Fallbeispiele. Ein Überblick*, hg. von Werner Rammert (Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 1993), 133.

134 Ebd., 140.

135 Ebd., 129.

Die Brüche zu tayloristischen und fordistischen Rationalisierungsmustern seien in diesen neuen computerbasierten Arbeitsumgebungen, in denen keine rein instrumentellen und mechanistisch klar determinierten Abläufe mehr im Vordergrund stehen, sondern die Regelungsprozesse und Interaktionen zwischen Mensch und Technik zunehmend undurchsichtiger und unvorhersehbarer werden, sehr viel deutlicher auszumachen als die Kontinuitäten.¹³⁶ Rammert schlägt daher vor, den Technikbegriff, der computerbasierte Prozesse umfassen soll, stärker kommunikationstheoretisch zu konzipieren und greift dabei auf den Medienbegriff zurück: »Mit einem Medienkonzept der Technik kann der monologische Charakter eines instrumentellen Technikverständnisses überwunden werden.«¹³⁷ Der Computer soll dabei weniger als Maschine und vielmehr als interaktives Medium oder Interaktionspartner begriffen werden – ein Perspektivwechsel, der ebenso im Diskurs der Informatik und im Zusammenhang mit der Etablierung der Human-Computer-Interaction (HCI) als Forschungs- und Entwicklungsbereich zu finden ist.¹³⁸ In seinem Plädoyer für eine ›Medienperspektive‹ der Techniksoziologie verweist Rammert insbesondere auf die Offenheit und Dynamik des Medienbegriffs, der auch das erfassen könne, was einer einheitlichen Logik der systemischen Rationalisierung zuwider läuft und was sich in der Interaktion vielmehr als Zusammenspiel heterogener Einheiten erweist.¹³⁹ Rammert belässt es jedoch bei diesem Plädoyer und verdeutlicht nicht, wie die Medialität des Computers davon ausgehend konkret verstanden werden könnte.¹⁴⁰

2.2.2 Computer gebrauchen: Nutzer:innen und ihre Praktiken

Auch wenn die Techniksoziologie in ihrer frühen Auseinandersetzung mit dem Computer als Alltagsmedium keine genauere Bestimmung des Medienbegriffs liefert, sondern diesen eher als Behelfs- und Abgrenzungsbegriff zu einem industriellen Technikverständnis einsetzt und dabei relativ unterbestimmt lässt, so entwickelt sie doch eine Perspektive auf den handelnden Umgang mit Technik – und speziell mit dem Computer –, welche andere Akzente setzt als die medienwissenschaftliche Fokussierung auf das ›Universalmedium‹ und seiner historischen Genese aus mathematischer Formalisierung und schaltungslogischer Implementierung. Die grundlegend andere Herangehensweise an die Geschichte der Computerisierung, welche die sozialwissenschaftliche Auseinandersetzung mit

¹³⁶ Vgl. ebd., 141f.

¹³⁷ Ebd., 148.

¹³⁸ Vgl. ebd.

¹³⁹ Vgl. ebd., 149.

¹⁴⁰ Beck kritisiert Rammerts Versuch der Einführung des Medienbegriffs als halbherzig; vgl. Beck, *Umgang mit Technik*, 227.

der zunehmenden Veralltäglichung von Computertechnologie ins Spiel bringt, ist die Fokussierung auf den Technikgebrauch, auf Nutzer:innen und ihre Praktiken. Technik soll als »in Betrieb genommenes Objekt« untersucht werden.¹⁴¹

Sherry Turkle war eine der ersten, die sich seit den späten 1970er Jahren mit dem Verhältnis zwischen Nutzer:innen und Computern aus anthropologischer Perspektive auseinandersetzte. Turkle beschreibt Computer nicht als technische Artefakte oder kybernetische Maschinen, sondern als »evocative objects«¹⁴²: technische Objekte, die zu bestimmten Verhaltensweisen auffordern, zu denen Nutzer:innen eine konkrete Beziehung aufbauen und welche daher auch oft in anthropomorphisierenden Begriffen beschrieben werden.¹⁴³ In ihrer ethnografischen Studie ging es Turkle nicht um die Frage, was ein Computer ist oder ob Computer »intelligent« sein können, sondern vielmehr darum, wie Computer von verschiedenen Nutzer:innengruppen adressiert, mit welchen Begriffen sie beschrieben werden und wie sich diese Konzepte wiederum als populäre Vorstellungen von Computertechnologie kulturell festschreiben. Auf der Basis von Interviews mit und ethnografischer Beobachtung von verschiedenen Nutzer:innengruppen wie Kindern, Programmierer:innen, Home-Computer-Nutzer:innen oder Hacker:innen und Hobbyist:innen zeigt Turkle auf, dass diese verschiedenen Personengruppen ihr Verhältnis zum Computer jeweils sehr unterschiedlich bestimmen und dem Computer in ihren Redeweisen oft ein »animiertes« Wesen zuschreiben. In ihrem 2004 verfassten Epilog hält Turkle rückblickend fest, dass Computer unsere Beziehung zu technischen Objekten grundlegend verändert haben: »Computers, with their reactivity and interactivity, stand in a novel and evocative relationship between the living and the inanimate.«¹⁴⁴ Dass »lebendige« Begriffe aus dem Bereich des menschlichen Denkvermögens, dem Bereich der emotionalen Erfahrung oder psychoanalytisches Vokabular auf Computer appliziert werden, sieht Turkle als Indiz dafür, dass Computer in Alltagszusammenhängen eher als »emotional machines«¹⁴⁵, als Projektionsfläche für Emotionen, Wünsche und Selbstbilder und weniger als isolierte technische Artefakte wahrgenommen werden.

Ähnlich wie Turkle untersucht auch Lucy Suchman Ende der 1980er Jahre Mensch-Computer Interaktionen aus kulturanthropologischer Perspektive. In ihrer Studie *Plans and Situated Actions*, die sie in ihrer Zeit am Xerox Palo Alto Research Center (PARC) durchführte, beschreibt sie die neue Herausforderung für die Techniksoziologie im Computerzeitalter: »we now have a technology that has

141 Vgl. ebd., 189f.

142 Turkle, *The Second Self*, 27; vgl. hierzu auch den 2007 von Turkle herausgegebenen Sammelband *Evocative Objects: Things We Think With* (Cambridge, MA: MIT Press, 2007).

143 Vgl. Turkle, *The Second Self*, 25.

144 Ebd., 287.

145 Ebd., 289.

brought with it the idea that rather than just using machines, we interact with them as well.«¹⁴⁶ Wie Turkle legt auch Suchman den Fokus auf die Beobachtung von Nutzer:innenpraktiken, fragt aber weniger nach beschreibenden Konzeptualisierungen des Computers, sondern fokussiert insbesondere die interaktive Dynamik zwischen Computer und Nutzerin: Wie gehen Nutzer:innen mit einem Computersystem um? Wie reagieren sie auf bestimmte Interaktionsangebote?

In ihrer exemplarischen Fallstudie aus den 1980er Jahren zu einem »expert help system«, einem Computersystem, welches an einem Fotokopiergerät angebracht war und den Nutzer:innen Instruktionen für die erfolgreiche Durchführung ihres Kopiervorhabens gab, versuchte Suchman das Verhältnis zwischen den intendierten und designten Interaktionsangeboten des Systems und dem Umgang mit diesen »Pfaden« seitens der Nutzer:innen empirisch zu analysieren.¹⁴⁷ Obwohl es sich aus heutiger Sicht um eine relativ einfache Interaktionssituation handelte, zeigt Suchmans Analyse, dass es gar nicht so leicht ist, zu beschreiben, welche Voraussetzungen ein Computersystem eigentlich erfüllen muss, um die im Fall des »expert help system« häufig vorkommenden Missverständnisse, die zu Momenten der Frustration und Stagnation der Prozesse (auf beiden Seiten) führten, zu vermeiden.¹⁴⁸

Für diese schwer zu bewältigende Komplexität, die sich bereits in diesem simplen Versuchsaufbau zwischen den »user's actions« und dem Verhalten des Computersystems auffächert, führt Suchman den Begriff der Interaktivität ein: »now for the first time the term 'interaction' – in a sense previously reserved for describing a uniquely interpersonal activity – seems appropriate to characterize what goes on between people and certain machines as well.«¹⁴⁹ Jede Nutzerin eines für sie neuen Computersystems findet sich daher stets in einem Prozess des Aushandelns der nächsten angemessenen oder notwendigen Aktion – ein Prozess, der deshalb so schwer per Systemdesign zu steuern ist, weil Nutzer:innen stets auch eigene Erwartungshaltungen gegenüber Computersystemen einbringen, eigenständig und bisweilen eigenwillig interpretieren und nie völlig nach »script« agieren.¹⁵⁰ Das Verhältnis zwischen Nutzer:innen und Computern ist also selbst in dieser frühen Phase schon als kompliziert zu bezeichnen. Suchmans Studie verdeutlicht im Kontrast zum kybernetischen Optimierungsgedanken sich selbst regulierender Systeme, dass es sich bei Mensch-Maschine-Interaktionen um situative und daher

¹⁴⁶ Lucy A. Suchman, *Plans and Situated Actions: The Problem of Human-Machine Communication* (Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1987), 1.

¹⁴⁷ Vgl. ebd., 98ff.

¹⁴⁸ Vgl. ebd., 118ff.

¹⁴⁹ Ebd., 6.

¹⁵⁰ Vgl. ebd., 178f.

schwer operationalisierbare Praktiken handelt, obwohl die Studie durchaus auch versucht diese Prozesse zu schematisieren.

Die auf Computer-Nutzer:innen und ihre Praktiken fokussierende Perspektive, wie sie bei Turkle und Suchman in den Mittelpunkt gerückt wird, setzt sich ab den 1990er-Jahren in weiteren Studien innerhalb der sozial- und kulturwissenschaftlichen Technikforschung fort. Ein frühes Beispiel bietet Anke Bahls Studie *Zwischen On- und Offline. Identität und Selbstdarstellung im Internet*, welche die Nutzer:innen und Praktiken damaliger Multi-User-Dungeons (MUDs) mit Rückgriff auf die oben skizzierten Arbeiten von Bausinger und Beck ethnografisch untersucht.¹⁵¹ Hier werden textbasierte Online-Rollenspiele als Medium der Aushandlung von Identität und Selbstdarstellung diskutiert. Der Medienbegriff als solcher bleibt dabei unscharf. Vielmehr geht es der Autorin darum, durch empirische, qualitative bzw. ethnografische Forschung dem »Zusammenwirken verschiedenster Einstellungen bei der Mediennutzung im Alltag« Rechnung zu tragen und so die »Defizite bisheriger sozialwissenschaftlicher Ansätze überwinden [zu] helfen, in denen die Nutzungsdimension der Neuen Medien oft vernachlässigt oder aber sehr eindimensional betrachtet wird.«¹⁵²

Diese Fokussierung auf die Nutzer:innenpraktiken bildet seitdem einen der Schwerpunkte der sozial- und kulturwissenschaftlichen Technikforschung, insbesondere in Disziplinen, in denen ethnografisch gearbeitet wird. Die anfängliche Fokussierung auf die ›Nutzung‹ von Medien ist dabei allerdings – gerade im Anschluss an Arbeiten wie die von Beck und Hörning – zu einer dezidiert praxistheoretischen und inzwischen international etablierten Perspektive auf *Medienpraktiken* herangewachsen, die Mediennutzung relational zu den technischen Infrastrukturen und Affordanzen versteht, in welche sie eingebettet ist.¹⁵³

Das dabei stark gemachte Interesse an Medienpraktiken wird inzwischen auch innerhalb der Medienwissenschaft verstärkt verfolgt, beispielsweise im Kontext des Siegener Graduiertenkollegs Locating Media. Mark Dang-Anh et al. verweisen in ihrer Konkretisierung des Praxisbegriffs auf das Beispiel eines Skype-Gesprächs als einer über den Computerbildschirm realisierten Medienpraxis und argumentieren:

»Mit dem Begriff der Medienpraktiken lässt sich [...] das vielfältige Wechselspiel zwischen Menschen und Medien als jeweilige Akteure von Medienpraktiken be-

¹⁵¹ Vgl. Anke Bahl, *Zwischen On- und Offline: Identität und Selbstdarstellung im Internet*, 2. Aufl. (München: kopaed, 2002).

¹⁵² Ebd., 16.

¹⁵³ Vgl. z. B. Gertraud Koch, »Empirische Kulturanalyse in digitalisierten Lebenswelten«, *Zeitschrift für Volkskunde* 111, Nr. 2 (2015): 179–200; Christoph Bareither, »Medien der Alltäglichkeit. Der Beitrag der Europäischen Ethnologie zum Feld der Medien- und Digitalanthropologie«, *Zeitschrift für Volkskunde* 115, Nr. 1 (2019): 3–26; Birgit Bräuchler und John Postill, Hg., *Theorising Media and Practice* (New York: Berghahn, 2010).

schreiben. So verstanden werden Medien immer nur zu Medien im Vollzug von Medienpraktiken – Praktiken werden erfasst in Bezug auf ihre mediale Verfertigung.«¹⁵⁴

Diese Perspektive folgt grundsätzlich dem bereits länger etablierten medienanthropologischen Interesse an Medienpraktiken aus benachbarten Disziplinen wie etwa der Kulturanthropologie und Ethnologie, bringt diese in Dialog mit medienwissenschaftlichen Zugängen und stellt dadurch sehr produktive Ansätze, insbesondere für die ethnografische Forschung innerhalb der Medienwissenschaft, bereit. Allerdings stellt sich aus medientheoretischer Perspektive die Frage nach den Grenzen eines Medienbegriffs, der sich in der Fokussierung auf Praktiken aufzulösen scheint. Einerseits machen medienpraxistheoretische Perspektiven überzeugend deutlich, dass eine analytische Perspektive auf den Computer als vom Alltag und seinen Praxisgeflechten isoliertes Medium zu kurz greift und sind daher ein wichtiger Impulsgeber der Debatte. Andererseits stellt sich die Frage, ob mit dieser Einsicht zwangsläufig eine auch methodische Hinwendung zu den Ansätzen der praxistheoretisch arbeitenden Sozialwissenschaften stattfinden muss. Die in Kapitel 3 vorgeschlagene Perspektive auf Dispositive der Handhabung versteht sich vielmehr als Versuch, der Verflechtung von Medien und Alltag Rechnung zu tragen, ohne dass sie die spezifische Medialität von User-Interfaces als in Praktiken völlig aufgelöst versteht.

2.3 Das Computer-User Interface als Gegenstand der Gestaltung: Zur Institutionalisierung der HCI

2.3.1 Fragen der guten Bedienbarkeit: Human Factors and Ergonomics

Der Blick auf sozialwissenschaftliche Zugänge schlägt zugleich eine Brücke zu einem weiteren mit ihr verbundenen Forschungsbereich, dessen Ausdifferenzierung hier wichtig erscheint. Denn sowohl Turkles als auch Suchmans ethnografische Forschungen fallen in eine computergeschichtliche Umbruchszeit, die ebenfalls die Herausbildung und Institutionalisierung der Disziplin der Human-Computer Interaction (HCI) betrifft: Am Xerox Palo Alto Research Center (PARC), wo Suchman ihre Studie durchführt, werden in den 1970er Jahren erste grafische Benutzeroberflächen für ›non-expert users‹ entwickelt, die den Computer im Verlauf der 1980er

154 Mark Dang-Anh et al., »Medienpraktiken. Situieren, erforschen, reflektieren. Eine Einleitung«, *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 17, Nr. 1, Medienpraktiken. Situieren, erforschen, reflektieren (2017): 12.

Jahr zu einem alltagstauglichen Medium machen.¹⁵⁵ Das Forschungszentrum PARC, an dem Personen aus unterschiedlichsten Disziplinen und Forschungsrichtungen zusammenkamen, erwies sich als produktiver Ort für kollaborative Zusammenarbeit und ermöglichte daher eine enge Verzahnung verschiedener Fächer- und Expert:innenkulturen.

Wie Stefan Beck herausarbeitet, lässt sich daher auch eine enge Wechselwirkung zwischen der techniksoziologischen Neubestimmung des Verhältnisses von Technik und Alltag und des sich in den 1980er Jahren institutionalisierenden Forschungsbereichs der HCI beobachten.¹⁵⁶ Dabei liefert die Computer Science der Techniksoziologie nicht nur, wie Hörning betont, neue Modelle der Maschine und des Technischen, sondern vor allem neue, komplexere Konzeptionen der Nutzung und des Nutzers.¹⁵⁷

Arbeiten aus dem Bereich des HCI Design wie die von Donald Norman beziehen sich ab Mitte der 1980er Jahre auf Ansätze der Kognitionswissenschaft und der Kognitionspsychologie und entwickeln beispielsweise mit dem Konzept der ›mental models‹ ein handlungszentriertes Konzept von Nutzung im Rahmen eines ›user-centered design‹.¹⁵⁸ Im Gegenzug liefern ethnografische und anthropologische Arbeiten wie die Turkles oder Suchmans dem sich formierenden Forschungsbereichs der HCI neue Impulse, um über Nutzer:innenverhalten nachzudenken. Die Etablierung eines nicht-reduktionistischen, aktiven Nutzer-Bildes kann somit als parallele und sich gegenseitig beeinflussende Entwicklung im Bereich der HCI und des Interface Design sowie der in der sozial- und kulturwissenschaftlichen Technikforschung betrachtet werden. Anders als die Sozialwissenschaften richtet sich die HCI bzw. die Computer Science, aus der heraus die HCI sich als eigene Disziplin entwickelt hat, ihr Interesse schon früh auf konkrete, praktische Anwendungskontexte von Computertechnologie und nimmt eine nutzer:innenorientierte und an Optimierung interessierte Perspektive ein. Im Zentrum der HCI steht daher stets die Frage, wie das Verhältnis von Nutzer:innen und Computern verstanden und gleichzeitig optimiert werden kann.

Wie Hans Dieter Hellige aufzeigt, übernimmt John von Neumann 1945 das Begriffspaar ›input-output‹ aus der Elektrotechnik in die frühe Computer Science und etabliert damit im Gegensatz zu anderen Computerpionieren einen eigenständigen Begriff für das Bediensystem, durch welches menschliche Nutzer:innen mit der Rechenmaschine in ›Kontakt‹ treten.¹⁵⁹ Mit dem Begriff ›input-output organs‹

¹⁵⁵ Siehe dazu ausführlich Kapitel 4.

¹⁵⁶ Vgl. Beck, *Umgang mit Technik*, 235.

¹⁵⁷ Vgl. ebd., 228.

¹⁵⁸ Vgl. Donald A. Norman und Stephen W. Draper, Hg., *User Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction* (Hillsdale, NJ): Erlbaum, 1986).

¹⁵⁹ Vgl. Hellige, »Krisen- und Innovationsphasen«, 11f.

bezeichnet von Neumann Bedienschnittstellen in einem gesonderten Bereich der Computerarchitektur, welche jedoch – ganz entgegen der anthropomorph anmutenden Bezeichnung – lediglich eine Speicherfunktion erfüllten. Die ebenfalls bei Alan Turing zu findende Idee der hierarchischen Arbeitsteilung der Ein- und Ausgabefunktionen zieht sich Hellige zufolge durch die gesamte Ära der Mainframe-Rechner und erklärt die lange eher marginale Stellung der *›terminal facilities‹*, die der Computerperipherie zugeordnet wurden.¹⁶⁰

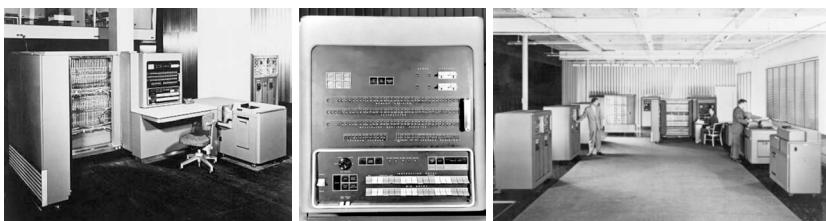


Abb. 5: IBM 701 Electronic Data Processing Machine mit *›control unit‹*, *›operator's panel‹*, *Recheneinheit* und *Ausgabegeräten*, 1953, © International Business Machines Corporation

Durch die räumliche Trennung der Steuerungseinheit von der Rechen-, Speicher- und Ausabeeinheit (z. B. Drucker oder Lochkartenmaschine) beschränkt sich die Bedienung der raumfüllenden Mainframe-Rechner meist auf das Überwachen des Anfangs und des Endes des Rechenprozesses. So verfügt beispielsweise das IBM 701 Electronic Data Processing System von 1953 noch nicht über eine *›Benutzeroberfläche‹* im engeren Sinn, sondern lediglich über eine Kontrolleinheit mit *›operator's panel‹* (vgl. Abb. 5). In der Beschreibung des Großrechners im Online-IBM-Archiv heißt es über die Funktion der Steuereinheit:

»The entire machine could be manually controlled from the operator's panel through various buttons, keys, switches and signal lights. The operator could manually control the insertion of information into electrostatic storage or the various registers. The contents of the various registers could also be displayed in neon lights for the operator to observe. The operator's panel was used primarily when beginning an operation on the 701 and when initially testing a program for a new operation.«¹⁶¹

160 Vgl. ebd., 12.

161 »IBM 701 Electronic Analytical Control Unit«, IBM Archives/IBM.com, 23. Januar 2003, https://www.ibm.com/ibm/history/exhibits/701/701_1415bx01.html (aufgerufen am 01.04.2019).

Die Nutzer:innen der Mainframe-Rechner, die zwischen 1945 und 1950 gebaut wurden, waren hauptsächlich Mathematiker:innen und Programmierer:innen: »Sie befanden sich im gleichen Raum mit dem Computer, richteten Schalt- und Stecktafeln ein, legten Magnetbänder ein, bedienten die Schalter auf der Bedientafel des Computers und kontrollierten mit Meßgeräten den Zustand der Hardware.«¹⁶² Wie Michael Friedewald beschreibt, ging es hauptsächlich darum, den fehleranfälligen Rechenprozess zu überwachen und das ggf. auf Probleme hinweisende Rattern der Hardware sowie das Aufleuchten von Kontrollämpchen richtig zu deuten.¹⁶³ Es ist daher nachvollziehbar, dass die Bedienschnittstellen der Mainframe-Zeit noch nicht zu einer differenzierteren Auseinandersetzung mit der Gestaltung dieser ›User Interfaces‹ avant la lettre führten.

Fragen der ›guten Bedienbarkeit‹ fielen vor der Institutionalisierung der Human-Computer Interaction in den Bereich der Ergonomie. Wie Friedewald hervorhebt, formierte sich Mitte der 1940er Jahre die Disziplin der Ergonomie, die sich vor dem Hintergrund des Ersten und Zweiten Weltkrieges mit der Gestaltung von Flugzeugcockpits, ersten Computersystemen für das Militär und anderen komplexen technischen Systemen befasst hatte, in denen Mensch und Technik sich zu einem neuen – im Idealfall symbiotischen – System verbanden.¹⁶⁴ Auch Jonathan Grudin hebt die beiden Weltkriege als Motor der Ergonomie im Sinne einer Wissenschaft von der Optimierung von Arbeitsabläufen hervor: »World War I and World War II accelerated efforts to match people to jobs, train them, and design equipment that could be more easily mastered.«¹⁶⁵ Faktoren wie Sicherheit, Beherrschbarkeit, reibungsloser Ablauf und Wirtschaftlichkeit spielen im generellen Optimierungsdenken der Ergonomie eine hervorgehobene Rolle. So versucht beispielsweise eines der ersten Ergonomie-Lehrbücher von 1949, Wissen aus dem Bereich der angewandten Experimentalpsychologie für die Entwicklung von Maschinen fruchtbar zu machen, die für menschliche Operateure optimiert sind und damit ein bis dato fehlendes ›human engineering‹ zu begründen.¹⁶⁶ Hierbei wird schnell klar, dass zu den möglichen Fehlerquellen des technischen Systems die ›human factors‹ als zusätzliche

162 Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 25f.

163 Vgl. ebd., 26.

164 Vgl. ebd.

165 Jonathan Grudin, »A Moving Target: The Evolution of Human-Computer Interaction«, in *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications*, hg. von Julie A. Jacko, 3. Aufl. (Boca Raton, FL: CRC Press, 2012), xxviii; vgl. zudem Kjeld Schmidt, »Von niederer Herkunft. Die praktischen Wurzeln des interaktiven Computing«, übers. von Leonhard Schmeiser, *zfm. Zeitschrift für Medienwissenschaft* 12, Nr. 1 (2015): 140–156.

166 Vgl. Alphonse Chapanis, Wendell R. Garner und Clifford T. Morgan, *Applied Experimental Psychology. Human Factors in Engineering Design* (New York: Wiley & Sons, 1949); vgl. dazu auch Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 26.

und schwer formalisierbare Fehlerquelle hinzukommen, was eine große Herausforderung für die statistische Erfassung und Berechenbarkeit etwaiger Lösungen zur Optimierung eines Ablaufs darstellt. Zudem lassen sich Mensch und Maschine als ›Fehlerquellen‹ oft nicht exakt auseinanderhalten, da alle Beteiligten in einer komplexen Operationskette eng zusammenwirken und die Fehler der technischen Vorrichtung (z. B. eines Radargeräts) auch nicht für alle Geräte dieses Typs oder dieser Baureihe gleichermaßen gelten, sondern ebenfalls individuell – abhängig von der ggf. minimal abweichenden Realisierung des technischen Geräts und der verwendeten Materialien – sein können.¹⁶⁷ Das Optimierungs- und Normierungsstreben der Ergonomie verfestigt sich später beispielsweise in der Einführung von ergonomischen Richtlinien für die »Mensch-System-Interaktion«, wie etwa der Normenreihe EN ISO 9241, die zwischen 1996 bis 1999 verabschiedet und später als Europäische Normen und als DIN-Normen übernommen wurde.

Während die zunehmende Komplexität der Interaktionsweisen zwischen Menschen und Maschinen bzw. technischen Anordnungen im Zuge des Ersten Weltkriegs zu einem erhöhten Bedarf an Disziplinen wie Human Factors and Ergonomics (HFE) geführt hatte, lässt sich die Verankerung der Human-Computer Interaction (HCI) als eigenständiger Forschungsdisziplin in engen Zusammenhang mit den Technikentwicklungen des Zweiten Weltkriegs bringen, wie Branden Hookway zusammenfasst:

»HCI is in many ways a child of World War II, which drove the shift from analog to digital, foregrounded the problem of information in logistics and organization, and conditioned the first interactions between human and digital computer.«¹⁶⁸

Akteure wie Vannevar Bush und J. C. R. Licklider entwickelten in diesem Kontext einerseits Ideen, die später zu wichtigen Referenzpunkten für die Geschichte des populären Computing wurden und waren andererseits in Forschungs- und Entwicklungszentren tätig, die aus staatlichen Budgets für militärische Forschung finanziert wurden.¹⁶⁹

Vannevar Bush ist beispielsweise ab 1919 als Wissenschaftler und Ingenieur am Massachusetts Institute of Technology (MIT) beschäftigt, wo er an der Entwicklung eines elektromechanischen Analogrechners (Differential Analyzer) beteiligt ist. 1939

¹⁶⁷ Vgl. Chapanis, Garner und Morgan, *Applied Experimental Psychology. Human Factors in Engineering Design*, 39ff.

¹⁶⁸ Branden Hookway, *Interface* (Cambridge, MA: MIT Press, 2014), 136. Für eine ausführliche Beschreibung der Geschichte der verzweigten und sehr heterogenen Geschichte der Forschungsbereiche Human Factors and Ergonomics und der Human Computer Interaction vgl. Grudin, »A Moving Target: The Evolution of Human-Computer Interaction«.

¹⁶⁹ Dem prägenden Einfluss der Ideen von Bush und Licklider für die Etablierung des Konzepts des Personal Computing widmet sich das vierte Kapitel ausführlicher.

wird er Vorsitzender des National Defense Research Committee (NDRC) und 1941 schließlich Direktor des Office of Scientific Research and Development (O.S.R.D.). Während des Zweiten Weltkriegs koordiniert Bush in dieser Position Forschungs- und Entwicklungsprogramme des US-Militärs – darunter auch ein Projekt zur Entwicklung der Atombombe.¹⁷⁰ In seinem vielreferenzierten Aufsatz »As We May Think« von 1945 entfaltet er die Vision des Memex, einer komplexen informationsverarbeitenden Maschine, die als persönliches Werkzeug und Intelligenzverstärker fungieren soll.¹⁷¹ Damit formuliert Bush ein erstes einheitliches Konzept der Mensch-Maschine-Kommunikation, welches in den folgenden Jahrzehnten zum wichtigen Referenzpunkt für verschiedene Forschungsgebiete der Computer und Information Science und zu einem Ideenpool für die Entwicklungsgeschichte des Personal Computing wird.¹⁷²

Ein weiteres Beispiel ist Joseph Carl Robnett Licklider, der ebenfalls als Brückenbauer zwischen Disziplinen wie Computer Science und Forschungsbereichen wie Human Factors and Ergonomics gilt. Ab 1942 arbeitet Licklider, der zuvor Mathematik, Physik sowie Psychologie studiert hat, im Psycho-Acoustic Laboratory der Harvard University, wo er während des Zweiten Weltkrieges an Grundlagen der Kybernetik, der kognitiven Psychologie und des Human Factors Engineering mitarbeitet. Ab 1951 baut Licklider am MIT die Abteilung für Psychologie mit auf und wird zudem Mitglied der elektrotechnischen Fakultät. In dieser Doppelrolle beschäftigt er sich im Rahmen des SAGE-Projekts mit Konzepten und psychologischen Grundlagen der Mensch-Maschine-Kommunikation und berät zudem das Air Force Scientific Advisory Board sowie andere Institutionen, die der militärischen Forschung zuarbeiten.¹⁷³ Als Berater innerhalb des ›military-industrial complex‹ übernimmt Licklider dabei eine wichtige Rolle als Gatekeeper und persönliche Schnittstelle zwischen Wissenschaftler:innen und Ingenieur:innen aus verschiedenen Disziplinen.¹⁷⁴

Lickliders Vorstellung der Nutzung von Computertechnologie entwickelte sich dabei aus dem kybernetischen Ideal der Mensch-Maschine Integration heraus hin zu einer stärker am Einzelnutzer orientierten Form der Mensch-Computer-Interaktion.¹⁷⁵ In seinem 1960 veröffentlichten Aufsatz »Man-Computer Symbiosis«, der auf Bushs Memex-Vision aufbaut und eine ähnliche Reichweite generiert, formu-

¹⁷⁰ Für eine ausführliche Beschreibung von Vannevar Bushs beruflichem Werdegang vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 35–69; vgl. zudem Hookway, *Interface*, 136.

¹⁷¹ Vgl. Vannevar Bush, »As We May Think«, *The Atlantic Monthly* 176, Nr. 1 (1945): 101–108.

¹⁷² Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 38 und 51.

¹⁷³ Vgl. ebd., 120.

¹⁷⁴ Vgl. ebd., 121.

¹⁷⁵ Vgl. Fred Turner, *From Counterculture to Cyberculture: Stewart Brand, the Whole Earth Network, and the Rise of Digital Utopianism* (Chicago: University of Chicago Press, 2006), 108f.

liert Licklider die Idee eines »symbiotic partnership«¹⁷⁶ zwischen Computer und Nutzer:in. Dabei denkt Licklider verschiedene zukünftige Forschungsfelder der Computerentwicklung zusammen (wie z. B. verbesserte Organisation von Computerspeichern, Entwicklung von problemorientierten Programmiersprachen, Ein- und Ausgabegeräten und Time-Sharing-Betriebssysteme) und stellt insbesondere neue Einsatzmöglichkeiten digitaler Computer jenseits »einfacher« Berechnungen vor. Der Computer sollte in Lickliders Vision nicht nur für vorformulierte Problemlösungen eingesetzt werden, sondern auch für das individuell zugeschnittene Finden und Formulieren einer Problemstellung bzw. die »interaktive Modellierung von Problemen«¹⁷⁷.

2.3.2 »Designing interactions«: Die Institutionalisierung der HCI

Neben der längeren Tradition der Ergonomie und den ideengeschichtlichen »Vorarbeiten« von Ingenieuren wie Bush oder Licklider beginnt die eigentliche Institutionalisierung der User Interface-Gestaltung in den frühen 1980er Jahren. Nachdem Computertechnologie in den späten 1960er und 1970er Jahren innerhalb der US-amerikanischen Gegenkultur eine ideologische Umwertung von der technokratischen Verwaltungstechnologie zum »personal tool« erfahren hatte, waren im Umfeld des Xerox Palo Alto Research Center (PARC) erste User Interface-Konzepte für das Personal Computing entwickelt worden.¹⁷⁸ Die HCI formiert sich als Disziplin also zeitlich nach der ersten Konzeptualisierung und Formierung des »interactive computing«, wie Kjeld Schmidt zusammenfasst:

»Die HCI-Forschung entwickelte sich als Systematisierungsbemühung *post festum*, nämlich mit dem Ziel des Verstehens der interaktiven Computing-Techniken, die bereits im Lauf von dreißig Jahren mit dem Whirlwind, dem Alto, dem Star und dem Macintosh bereits entstanden waren. Es gab bis dahin keine theoretischen Grundlagen in der Informatik.«¹⁷⁹

Innerhalb der US-amerikanischen Association for Computing Machinery (ACM) gründet sich 1982 die Special Interest Group für Computer-Human Interaction (SIGCHI), die seither die jährlich stattfindende Konferenzreihe »Human Factors

¹⁷⁶ J. C. R. Licklider, »Man-Computer Symbiosis«, *IRE Transactions on Human Factors in Electronics* 1 (1960): 4.

¹⁷⁷ Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 122.

¹⁷⁸ Diese Entwicklung ist Gegenstand des vierten Kapitels.

¹⁷⁹ Schmidt, »Von niederer Herkunft. Die praktischen Wurzeln des interaktiven Computing«, 150.

in Computing Systems« organisiert.¹⁸⁰ Die sich in den folgenden Jahren – bemerkenswerter Weise in umgekehrter Reihung der Begriffe als Human-Computer Interaction (HCI) – immer stärker institutionalisierende Disziplin beschäftigt sich seitdem explizit mit »people-oriented« systems und den sogenannten »human factors«¹⁸¹ innerhalb der Computer Science. Durch Publikationen wie *The Psychology of Human-Computer Interaction*, welche im Jahr 1983 erschien, wurde der Begriff der Human-Computer Interaction populär gemacht und konzeptuell ausgearbeitet. Ihr Anliegen beschreiben die drei Autoren Stuart Card, Thomas Moran und Allen Newell dabei folgendermaßen:

»Designing interactive computer systems to be efficient and easy to use is important so that people in our society may realize the potential benefits of computer-based tools. Our purpose in this book is to help lay a scientific foundation for an applied psychology concerned with the human users of interactive computer systems.«¹⁸²

Die Ziele sind folglich hoch gesteckt: Die (zukünftigen) menschlichen Computer-nutzer:innen sollen im Fokus stehen und von der Nützlichkeit der ›easy to use‹-Computertechnologie überzeugt werden – durch gut designete User Interfaces. Die Autoren verdeutlichen gleich zu Beginn, dass es sich bei dem gewählten Themen-gebiet – der Human-Computer Interaction – nicht um eine festgeschriebene Ein-zeldisziplin handelt, sondern vielmehr um ein Forschungsfeld, welches sowohl für die Kognitionspsychologie, für die Computer Science, die Ergonomie als auch für die Ingenieurwissenschaften von Interesse und somit stark interdisziplinär ausgerichtet ist.¹⁸³

Während sich die US-amerikanische Beschäftigung mit dem Verhältnis von Mensch und Computer und insbesondere der Entwicklung ›benutzerfreundlicher‹ User Interfaces als eigenständigem Gestaltungs- und Forschungsbereich somit bis in die 1980er Jahre (und in Grundzügen und Vorarbeiten sogar bis in die 1960er Jahre) zurückverfolgen lässt, wo bereits früh ein Austausch zwischen Informatik, medien- und sozialwissenschaftlichen Theoriehorizonten stattfindet, spielen User Interfaces im deutschsprachigen Informatik-Diskurs lange eine untergeordnete Rolle. In dem 2008 erschienenen Sammelband *Mensch-Computer-Interface*, der auf die

¹⁸⁰ Eine detailliertere Zusammenfassung dieser Entwicklung der HCI als eigenständiger Disziplin findet sich bei Julie Woletz, *Human-Computer Interaction. Kulturanthropologische Perspek-tiven auf Interfaces* (Darmstadt: Büchner, 2016), 13ff.; vgl. hierzu auch Hellige, »Krisen- und Innovationsphasen.«

¹⁸¹ Lorraine Borman, »SIGCHI: The Early Years«, *ACM SIGCHI Bulletin* 28, Nr. 1 (1996): 4–6.

¹⁸² Stuart K. Card, Thomas P. Moran und Allen Newell, *The Psychology of Human-Computer Interaction* (1983; repr., Boca Raton, FL: CRC Press, 2008), vii.

¹⁸³ Vgl. ebd., viif.

Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik im Herbst 2005 zurückgeht, betont Hans Dieter Hellige noch die Randständigkeit der Frage nach dem User Interface:

»Obwohl Interfaces vielfach über Erfolg oder Misserfolg [z. B. eines Betriebssystems, S.W.] entscheiden, gilt die Bedienschnittstelle seit jeher mehr als ein Annex und unscharfer Randbereich der Informatik und Informationstechnik und nicht als eine zentrale Gestaltungsaufgabe.«¹⁸⁴

Auch die Technik- und Wissenschaftsgeschichte habe dem Thema Mensch-Computer-Interaktion bisher laut Helliges Resümee von 2008 nur geringe Aufmerksamkeit geschenkt.¹⁸⁵ Diese Einschätzung aus den frühen 2000er Jahren ist umso erstaunlicher, da im englischsprachigen Raum bereits ab den frühen 1980er Jahren zahlreiche Lehrbücher erschienen sind, die das Computer-User Interface und dessen Gestaltung zum zentralen Gegenstand erhoben.¹⁸⁶ Wie Julie Woletz herausstellt, formierte sich innerhalb der Gesellschaft für Informatik 1999 der Fachbereich Mensch-Computer-Interaktion und tritt im Rahmen der Konferenz »Mensch & Computer 2000: Information, Interaktion, Kooperation« mit einem Konzeptpapier auf, welches auf die Computerisierung aller Lebensbereiche verweist und die zunehmende Bedeutung von Fragen der Interface- und Softwaregestaltung hervorhebt.¹⁸⁷

Die Institutionalisierung des gestalterisch-praktischen Nachdenkens über Mensch-Computer-Verhältnisse und User Interfaces beginnt in Deutschland also entgegen Helliges Diagnose etwas früher zu Beginn der 2000er Jahre, aber doch insgesamt sehr viel später als die US-amerikanische HCI-Forschung. Hier formulieren Foley und andere bereits in den späten 1980er Jahren: »The interface between

184 Hans Dieter Hellige, »Vorwort«, in *Mensch-Computer-Interface. Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung*, hg. von Hans Dieter Hellige (Bielefeld: transcript, 2008), 7.

185 Vgl. ebd.

186 Vgl. exemplarisch Card, Moran und Newell, *The Psychology of Human-Computer Interaction*; Terry Winograd und Fernando Flores, *Understanding Computers and Cognition: A New Foundation for Design* (Reading, MA: Addison-Wesley, 1987); Brenda Laurel, Hg., *The Art of Human-Computer Interface Design* (Reading, MA: Addison-Wesley, 1990); Martin Helander, Hg., *Handbook of Human-Computer Interaction*, 3. Aufl. (1988; repr., Amsterdam et al.: Elsevier, 1992); John M. Carroll, Hg., *Designing Interaction: Psychology at the Human-Computer Interface* (Cambridge: Cambridge University Press, 1993); Dave Collins, *Designing Object-Oriented User Interfaces* (Redwood City, CA: Benjamin Cummings, 1995); Peter J. Thomas, Hg., *The Social and Interactional Dimensions of Human-Computer Interfaces* (Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1995); Paul S. Adler und Terry Winograd, Hg., *Usability: Turning Technologies into Tools* (New York: Oxford University Press, 1992); Jef Raskin, *The Humane Interface: New Directions for Designing Interactive Systems* (Reading, MA: Addison Wesley, 2000).

187 Vgl. Woletz, *Human-Computer Interaction*, 9.

user and computer may be the last frontier in computer design.«¹⁸⁸ Die neu gegründete »task-force« zur Mensch-Maschine-Interaktion innerhalb der Gesellschaft für Informatik schreibt sich folglich auch auf die Fahne, den Anschluss an die Arbeiten Donald Normans, Terry Winogards und anderer Mitgestalter:innen der englischsprachigen HCI zu suchen, um die bisherige technikzentrierte Perspektive der deutschen Informatik aufzubrechen:

»Es gibt zunehmend renommierte Forscher im Bereich der Mensch-Computer-Interaktion, die vorschlagen, von einer technikzentrierten Weiterentwicklung zu einer aufgaben- und menschenzentrierten Entwicklung überzugehen, um die ständig wachsende Komplexität von Anwendungssystemen überhaupt in den Griff zu bekommen [...].«¹⁸⁹

In den Folgejahren dieser ersten Institutionalisierungsbemühungen bilden sich eine ganze Reihe an Subdisziplinen und Fachgebieten heraus, die sich seither mit der Entwicklung und Gestaltung von User Interfaces beschäftigen. Die wechselnden und vielfältigen Bezeichnungen – von Mensch-Maschine Interaktion, Mensch-Computer Interaktion, User Interface Design, Interaction Design bis hin zum User Experience Design – um nur einige zu nennen –, zeugen von einem stetig wachsenden Bedarf an der Gestaltung von und der Auseinandersetzung mit Fragen des User Interface. So argumentiert Lev Manovich, dass Fragen des Designs spätestens seit den 2000er Jahren in vielen Lebensbereichen mit Fragen der Gestaltung von User Interfaces in eins fallen:

»Today the design of forms is becoming intricately linked with the question of interface. First of all, we need to give some visual form to what will appear on the screens of computers, mobile phones, PDAs, car navigation systems, and other devices – as well as to buttons, trackwheels, microphones, and various other input tools. Therefore, human-computer interfaces that involve a set of visual conventions such as folders, icons, and menus (i.e. a graphical user interface), audio conventions (as in the voice recognition interface), and particular material articulations (such as the shape, color, material, and texture of a mobile phone) represent the whole new category of forms that need to be designed today.«¹⁹⁰

188 James D. Foley, »Interfaces for Advanced Computing«, *Scientific American* 257, Nr. 4 (1987): 83; zitiert nach Alpsancar, *Das Ding namens Computer*, 227, Fn. 75.

189 Horst Oberquelle, »Memorandum zur Entwicklung eines zentralen Zukunftsthemas im deutschsprachigen Raum«, hg. von der Gesellschaft für Informatik, 1999, <https://www.mensch-und-computer.de/memorandum/> (aufgerufen am 07.04.2019).

190 Lev Manovich, »Friendly Alien: Object and Interface«, *Artifact* 1, Nr. 1 (2007): 31.

Aufgrund der schnellen Ausdifferenzierung der Praxisfelder der Human-Computer Interaction und des User Interface Design inklusive ihrer diversen Subdisziplinen, die in Form von Studiengängen und Forschungsbereichen an Hochschulen und Design-Akademien eine feste institutionelle Verankerung erfahren haben, entwickelte sich schnell auch ein erhöhter Bedarf an Theoriebildung. So heben beispielsweise Terry Winograd und Fernando Flores bereits Ende der 1980er Jahre hervor, dass der Computer nicht mehr als isoliertes technisches Artefakt betrachtet werden könne, sondern wie jedes Kommunikationsmedium innerhalb eines jeweils größeren Netzwerks von Dingen (»equipment«) und Praktiken kontextualisiert werden müsse, in dem jede User Interface-Interaktion situiert sei.¹⁹¹ Diese neue Perspektive, die teils Überschneidungen mit der sozialwissenschaftlichen Neukonzeptionierung des Umgangs mit Technik angesichts der zunehmenden Computerisierung der Arbeit aufweist, zeichnet sich dabei vor allem durch ihre konstitutive Offenheit für Theorieimporte aus anderen Disziplinen aus.

Neben der bei Card, Moran und Newell bereits etablierten Bezugnahme auf kognitionspsychologische Modelle schlägt Brenda Laurel beispielsweise im Anschluss an die Arbeiten Turkles und Suchmans eine »interface anthropology« vor, um Nutzer:innen und die situativen Kontexte der Computernutzung genauer zu untersuchen.¹⁹² Im Vorwort zu Brenda Laurels *Computers as Theatre*, in dem sie Konzepte aus Poetik und Dramentheorie für eine neue Perspektive auf User Interfaces und Interaktion fruchtbar macht, betont Donald Norman abermals die interdisziplinäre Öffnung der HCI in den 1990er Jahren – weg von der Ingenieurwissenschaft hin zu geistes- und kulturwissenschaftlichen Ansätzen: »It is time for the engineers to go back to engineering. [...] Who, asks Laurel, who better understands human interaction than the dramatist?«¹⁹³

Mit dem Verweis auf Theatermetaphern und die performative Dimension des Computergebrauchs hinterfragt Laurel simplifizierende Interface-Vorstellungen, die Ende der 1980er Jahre zwischen menschlichen Nutzer:innen auf der einen und Computern auf der anderen Seite unterscheiden und diese dabei als klar getrennte Entitäten festzschreiben. Stattdessen überlegt Laurel, angeregt durch ein Seminar am MIT, inwiefern in einem erweiterten Verständnis von Human-Computer Interaction auch die »mental models« der Nutzer:innen über die Funktionsweise des Computers und die in Computersysteme implementierten Modelle von Nutzung – sowie im dritten Schritt die gegenseitigen Antizipationen dieser Modelle eine Rolle spielen müssten (vgl. Abb. 6):

¹⁹¹ Vgl. Winograd und Flores, *Understanding Computers and Cognition*, 5f.

¹⁹² Vgl. Brenda Laurel, »Users and Context. Introduction«, in *The Art of Human-Computer Interface Design*, hg. von Brenda Laurel (Reading, MA: Addison-Wesley, 1990), 93.

¹⁹³ Donald A. Norman, »Foreword«, in Brenda Laurel, *Computers as Theatre* (Reading, MA: Addison-Wesley, 1993), xi.

»in order to use an interface correctly, you must also have an idea of what the computer is expecting you to do. If you are going to admit that what the two parties ›think‹ about each other is part of what is going on, you will have to agree that what the two parties think about what the other is thinking about them must perforce be included in the model«¹⁹⁴.

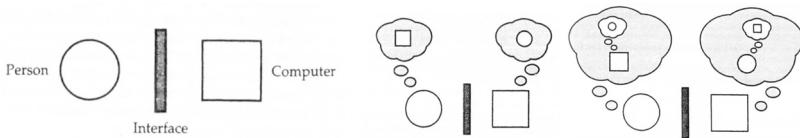


Abb. 6: Drei verschiedene Komplexitätsstufen des Nachdenkens über Human-Computer Interaction nach Brenda Laurel

Diese ›horrible recursion‹, wie Laurel das ›mise en abîme‹-Prinzip des letzten Modells selbst nennt und welches ihr als Ausgangspunkt für ihren eigenen Ansatz dient, zeigt die Offenheit für neue Denkweisen und den Willen zur Dynamisierung der Interaktionskonzepte innerhalb der HCI – zugleich macht die Darstellung aber auch deutlich, wie schwierig es ist, das kritisierte Grundmodell der Gegenüberstellung von Mensch und Computer wirklich zu verlassen.

Während es in der Ergonomie vor dem Zweiten Weltkrieg vor allem darum ging, die menschlichen Operateur:innen in das technische Ensemble (z. B. in der Fließbandproduktion oder im Cockpit) einzupassen und Unfälle zu vermeiden, tritt innerhalb vieler HCI-Ansätze nun die Nutzerin als lebendiges Subjekt mit Wünschen und Bedürfnissen – zumindest theoretisch – in den Fokus, wie Terry Winograd ebenfalls in Abkehr von der Ingenieursperspektive fordert: »Successful interaction design requires a shift from seeing the machinery to seeing the lives of the people using it. In this human dimension, the relevant factors become hard to quantify, hard to even identify.«¹⁹⁵

Was trotz dieser Verschiebung der HCI von den ingenieurwissenschaftlichen hin zu geistes-, sozial- und kulturwissenschaftlichen Denkansätzen hier als Spezifität der HCI weiterhin im Mittelpunkt steht, ist der zentrale Optimierungsgedanke. Der HCI geht es nicht um eine philosophische Bestimmung des Mensch-Computer-Verhältnisses, sondern wie Winograd formuliert, um ›successful interaction design‹. Was die HCI dabei für die medienwissenschaftliche Auseinandersetzung mit User Interfaces so relevant macht, ist letztlich, dass sich die von ihr adaptierten

194 Laurel, *Computers as Theatre*, 14.

195 Terry Winograd, »The Design of Interaction«, in *Beyond Calculation: The Next Fifty Years of Computing*, hg. von Peter J. Denning und Robert M. Metcalfe (New York: Copernicus, 1997), 160.

oder entwickelten Ideen, Konzepte und Leitbilder ganz konkret in das Design von User Interfaces einschreiben und damit operativ wirksam werden.¹⁹⁶

Während der sozialwissenschaftliche Fokus auf Nutzer:innenpraktiken verdeutlicht hat, dass Nutzer:innen selten mit den Konzeptionen von Nutzung übereinstimmen, die seitens des Designprozesses implementiert bzw. intendiert werden, versucht die HCI dennoch Konzeptionen und letztendlich operationalisierbare Festschreibungen für diese unberechenbare Größe des Interaktionsprozesses zu finden. Obwohl die Forderung nach einem komplexeren Verständnis von Nutzer:innen und Nutzung vielfach artikuliert und kognitionswissenschaftliche, psychologische oder philosophische Konzepte wie »mental models«, »embodied interaction«¹⁹⁷ oder Zuhändigkeit¹⁹⁸ importiert und nutzbar gemacht werden, werden User Interfaces und ihre Interaktionsangebote aus Perspektive der HCI doch in erster Linie als etwas betrachtet, das optimiert werden kann und sollte, um reibungsloses Funktionieren und eine angenehme Nutzungserfahrung der Nutzer:innen bzw. Konsument:innen zu ermöglichen.¹⁹⁹ Dieser Problemlösungsanspruch, der sich aus der Praxisausrichtung und dem übergeordneten Ziel des Gestaltens von marktfähigen Produkten ergibt, lässt sich als Kontinuität der Human Factors and Ergonomics-Perspektive verstehen. Dieses Erbe der Ergonomie und ihrer kybernetischen Vorstellung von optimierten Abläufen und Regelkreisen wird innerhalb der HCI durch eine Rhetorik der Nähe zur Figur der Nutzer:in neu akzentuiert, indem man sich um »people« – oder wie es in der deutschsprachigen Mensch-Computer Interaktion heißt: um eine »menschenzentrierte« Entwicklung – bemüht. Donald Norman, einer der berühmtesten Vertreter des »user-centered design«, der den Begriff des »experience design« stark geprägt hat, will den Begriff Nutzer:in am liebsten ganz streichen. Im Rahmen der Design-Konferenz »UX Week 2008« formuliert er im Gespräch mit Peter Merholz: »One of the horrible words we use is users. I am on a crusade to get rid of the word »users«. I would prefer to call them »people«.«²⁰⁰ Dass diese Neuperspektivierung auf Menschen trotz allem dem lösungsorientierten Optimieren verpflichtet bleibt, zeigt sich bei Designtheoretikern wie Norman beispielsweise in der Fokussierung auf »Fehler – sowohl auf menschliche als auch auf Fehler des Designs und ihre differenzierte

196 Vgl. Woletz, *Human-Computer Interaction*, 294.

197 Vgl. Paul Dourish, *Where the Action Is. The Foundations of Embodied Interaction* (Cambridge, MA: MIT Press, 2004).

198 Zum Begriff der Zuhändigkeit vgl. Kapitel 3.

199 Vgl. Andersen und Pold, »Introduction: Interface Criticism«, 8. Zur Kritik an der »engineering perspective« in der HCI vgl. auch Johanna Drucker, »Humanities Approaches to Interface Theory«, *Culture Machine* 12, Special Issue: The Digital Humanities, Beyond Computing (2011): 1–20.

200 Vgl. »Gespräch zwischen Donald A. Norman und Peter Merholz, UX Week 2008 (San Francisco, 2008), <https://vimeo.com/2963837> (aufgerufen am 03.04.2019).

Kategorisierung.²⁰¹ So kritisiert auch Matthew Fuller aus Perspektive der Software Studies, dass die HCI meist mit operationalisierbaren Konzeptionen von Nutzung arbeiten muss und daher tendenziell ein eher flaches Verständnis von Computer-nutzung propagiert, auch wenn durch die Rhetorik der ›Menschenzentriertheit< Komplexität suggeriert wird.²⁰²

Damit ist die Perspektive der HCI auch für medienwissenschaftliche Zugänge von ambivalentem analytischem Mehrwert. Einerseits ist die innerhalb der HCI vorangetriebene Arbeit an Theoriekonzepten und deren Adaption in Hinblick auf konkrete Interface-Gestaltungen deutlich anschlussfähig an medienwissenschaftliche Begriffsdebatten. Andererseits lässt die deutliche Fixierung auf das Ziel der *Optimierung* von Mensch-Maschine-Interaktionen und die praktische Umsetzung eines letztlich verkaufbaren oder marktfähigen Endproduktes genau diese konzeptuelle Arbeit oftmals verkürzt erscheinen. Diese Ambivalenz gilt es auch in den folgenden Kapiteln, in denen ich verschiedentlich auf Arbeiten der HCI zurückkommen werde, im Blick zu behalten.

2.4 Zwischenfazit: Drei disziplinäre Verortungen

Bevor ich im nächsten Kapitel die theoretische Arbeit an einem Verständnis der Medialität des Computers fortsetze und einen konkreten medientheoretisch-analytischen Zugang zu User Interfaces erarbeite, soll der Mehrwert des bisher vorgenommenen disziplinären Überblicks kurz resümiert werden. Die drei hier skizzierten disziplinären Verortungen fragten alle nach spezifischen theoretisch-konzeptuellen Zugängen zum Verhältnis von Mensch und Computer, die sich ab der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts in verschiedenen Wissenschaftskontexten entwickelt haben. Diese Verortungen sind deshalb wichtig für die folgende, wesentlich konkreter auf User Interfaces fokussierende Theoriebildung, weil sie zeigen, dass diese Theoriebildung in einem komplexen, heterogenen und mitunter von argumentativen Ambivalenzen geprägten, interdisziplinären Wissenschaftsraum stattfindet. Dabei wurden bisher bewusst die konkreten Theoretisierungsansätze zu User Interfaces ausgespart und stattdessen theoretische Horizonte beschrieben, vor deren Hintergrund sich der Rest meiner Argumentation entfalten wird. Von allen der drei hier skizzierten Horizonte kann die vorliegende Arbeit signifikant profitieren. Zugleich sollten diese Verortungen aber auch zeigen, dass jeder der skizzierten Zugänge eigene Limitierungen bzw. Leerstellen der Beschreibung mit sich bringt.

201 Vgl. exemplarisch Donald A. Norman, *The Design of Everyday Things* (1988; repr., New York: Doubleday, 1990), 105–140.

202 Vgl. Matthew Fuller, »Behind the Blip: Software as Culture«, in *Behind the Blip: Essays on the Culture of Software*, hg. von Matthew Fuller (Brooklyn, NY: Autonomedia, 2003), 12–15.

Das betrifft zuerst die Debatte um den Computer als Medium, die innerhalb der deutschsprachigen Medienwissenschaft schwerpunktmäßig in den 1990er Jahren geführt wurde und sich stark an der Beschreibung des Computers als Universalmedium orientiert. Diese Debatte hebt die Idee der universalen Turingmaschine, dem »Prototyp jedes denkbaren Computers«²⁰³ als konstitutiv hervor, der sich sowohl im Sinne eines mathematischen als auch kybernetischen Universalmediums denken lässt. Zweifelsohne hat diese Debatte wichtige Grundlagen für die medienwissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Computer gelegt, insbesondere indem sie die Universalität des Computers als dessen entscheidende Spezifik in den Vordergrund rückte. Genau aus dieser Stärke ergibt sich aber zugleich ein Hemmnis für die analytische Erfassung der facettenreichen Alltagsmedialität digitaler Kulturen: Denn wenn die Universalität des Mediums Computer so entschieden zum alleinigen Definitionsmerkmal erklärt wird, müssen die heterogenen Erscheinungsweisen computerbasierter Prozesse stets zweitrangig erscheinen. Jede Konkretisierung ist dann jeweils ›nur‹ eine Aufführung der universellen Maschine. Diese Perspektivierung hat sicher ihre Berechtigung, doch es geht mir darum, den medienanalytischen Blick stärker für veralltägliche Formen der Computernutzung – das Popular Computing – zu öffnen und nicht allein nach der formalen Struktur des Digitalen zu fragen, sondern auch nach der gesellschaftlich-kulturellen Signatur, wie Gabriele Gramelsberger es in ihrem Vorschlag zu einer Philosophie des Digitalen beschreibt:

»Die Struktur analysiert die geistesgeschichtlichen und technologischen Bedingungen der Digitalisierung, insbesondere die Ersetzungsverhältnisse, die im Laufe der Entwicklung das Digitale erst ermöglicht haben.« (Gramelsberger, 2023, p. 225)²⁰⁴

Mit dem Begriff der Signatur adressiert Gramelsberger mit Verweis auf den Digitalitätsbegriff bei Felix Stalder und Jörg Noller dagegen die qualitativ-lebensweltliche und phänomenologische Ausprägung digitaler Technologien und fokussiert auch die Frage, wie der technische Wandel sich soziokulturell konkret ausspielt – etwa in neuen Handlungsroutinen oder kommunikativen Verhältnissen.²⁰⁵ Die vielfältigen Erscheinungsweisen des Computers als wechselnde Interfaces, die zu Beginn bereits beispielhaft aufgerufen wurden, legen daran anknüpfend vielmehr nahe, die Frage nach Medienspezifik nicht nur auf Ebene der technischen Struktur und ihrer Genese zu stellen. Eine Definition ›des Computers‹ als (Einzel-)Medium erscheint mit Blick auf die alltägliche Vielfalt von Anwendungsszenarien des Computing zweifelhaft und sensibilisiert uns zugleich für frühere ontologisierende Zuschreibungen

²⁰³ Kittler, »Die künstliche Intelligenz des Weltkriegs: Alan Turing«, 195.

²⁰⁴ Gabriele Gramelsberger, *Philosophie des Digitalen zur Einführung* (Hamburg: Junius, 2023), 225.

²⁰⁵ Vgl. ebd., 225.

von Spezifika im Rahmen von Einzelmediumstheorien. Für das hier verfolgte Anliegen einer medienkulturwissenschaftlichen Erschließung der Geschichte und Theorie des Personal Computing, die speziell die Kategorie des Interface in den Fokus rückt, lässt sich daraus das Problembewusstsein ableiten, dass auch hier eine simplifizierende Perspektive auf »das Interface« als (Einzel-)Medium wenig zielführend ist. Vielmehr gilt es, der Relationalität, Operativität und Komplexität von Interfaces als vermittelnde Instanzen zwischen Struktur und Signatur des Digitalen gerecht zu werden, ohne dabei die Frage nach ihren spezifischen Erscheinungsweisen und konkreten Ausprägungen aus den Augen zu verlieren.

Zweitens hat das Kapitel innerhalb des medienwissenschaftlichen Denkhorizonts auf die Auseinandersetzung mit »verdächtigen Oberflächen« und der damit verbundenen, analytischen Kritik an einer Fokussierung auf Black Boxes und Gehäuse (bzw. deren vermeintliche »Entschlüsselung«) Bezug genommen, die maßgeblich durch Kittlers vielrezipierte Kritik an grafischen Benutzeroberflächen geprägt wurde. Diese Kritik basiert auf der Befürchtung, dass Nutzer:innen, deren Agency sich ausschließlich auf grafischen Benutzeroberflächen abspielt und mit den Semantiken derselben interagiert, zunehmend unmündig werden. Von diesen Debatten kann die hier vorliegende Arbeit insofern profitieren, als erstere die kritische Aufmerksamkeit auf die *hinter* den User Interfaces stattfindenden Prozesse richten und deren Relevanz für die medienwissenschaftliche Analyse hervorheben. Allerdings beantwortet diese Kritik nicht die Frage nach den Grenzen des analytischen Mehrwerts eines Blicks »unter die Deckelhaube« und schreibt vielmehr eine klare Trennung bzw. Trennbarkeit von Oberfläche und Tiefe fest, die so nicht gegeben ist. In Anbetracht zunehmend komplexer werdender digitaler Technologien, die teils auch von denen nicht mehr gänzlich durchschaut werden, die sie programmieren, drängt sich die Frage auf, ob der »entlarvende Blick« in die Black Box die zentrale oder gar einzige Stärke einer medienwissenschaftlichen Analyse sein kann. Sinnvoll scheint mir vielmehr – und darauf arbeitet die im Folgenden vorgeschlagene Konzeptualisierung von Dispositiven der Handhabung hin – die übergeordneten Konstellationen der Sichtbarmachung und des Verbergens als solche in den Blick zu nehmen, was sich sowohl im Blick *hinter*, aber auch *auf* und *durch* User Interfaces sowie von *ihnen ausgehend* in Hinblick auf breitere Diskursformationen erreichen lässt.

Der zweite hier angeschnittene disziplinäre Kontext war der der Sozialwissenschaften, wobei ich die komplexe Vielfalt an relevanten Subdisziplinen wie der Techniksoziologie, den Science and Technology Studies, aber auch den Ethnologien und Anthropologien (bspw. in der Nachfolge der volkskundlich-kulturiwissenschaftlichen Technikforschung) nur andeuten konnte. Wichtig für die hier verfolgte medienkulturwissenschaftliche Theoriebildung ist insbesondere die bereits seit den 1960er Jahren zu beobachtende Tendenz der Sozialwissenschaften, die Verflechtung von Alltag und Technik in den Blick zu nehmen und dabei insbesondere auf Nutzer:innen und ihre Praktiken zu fokussieren. Diese Tendenz prägt

auch die spätestens in den 1980er Jahren einsetzende Auseinandersetzung der Sozialwissenschaften mit Computertechnologie. Anders als teilweise im medienwissenschaftlichen Diskurs angenommen, folgen die Sozialwissenschaften dabei keinesfalls einem simplifizierenden Modell von Medien- bzw. Techniknutzung, das Technik zum bloß ‚passiven‘ Objekt erklärt, sondern in Auseinandersetzung mit praxistheoretischen Ansätzen entwickeln gerade im deutschsprachigen Raum Autoren wie Stefan Beck und Karl Hörning relationale Theorieansätze zur Analyse von Praktiken des *Umgangs mit Technik*. Diese praxistheoretische Fokussierung der sozialwissenschaftlichen Technikforschung wurde inzwischen auch innerhalb der Medienwissenschaft aufgegriffen: So hat bekanntermaßen etwa Erhard Schüttelpelz einen ‚practical turn‘ bzw. eine medienanthropologische Kehre der Medienwissenschaft gefordert.²⁰⁶ Mit Bezug darauf wird von anderen Autor:innen zugleich eine mögliche praxistheoretische Verschiebung des Medienbegriffs in den Raum gestellt. Eine praxistheoretische Perspektive muss dabei konsequenterweise argumentieren, dass sich Medien immer erst in *Praxis* als Medien konstituieren. Diese Argumentation ist insofern relevant für die folgende Theoretisierung von User Interfaces, als entsprechende Studien zeigen können, dass User Interfaces nicht isoliert sind von den sie umgebenden Praktiken.²⁰⁷ Zugleich stellt sich aber erneut die Frage, ob die (insbesondere methodische) Verschiebung hin zu praxistheoretischen Ansätzen die Stärken einer medienwissenschaftlichen Perspektivierung von User Interfaces ausschöpfen kann. Die vorgeschlagene Perspektive auf Dispositive der Handhabung verstehe ich auch als Versuch, die in praxistheoretische Perspektiven eingeschriebene Aufforderung zu relationalem und kontextsensiblem Denken anzuerkennen, ohne allerdings die Frage nach der Alltagsmedialität von Computern und der spezifischen Funktionalität von User Interfaces ganz unter die Frage nach den sie umgebenden Praktiken zu subsumieren.

Der dritte hier diskutierte Denkhorizont der HCI sollte schließlich verdeutlichen, wie sowohl das User Interface als auch der Nutzer zu einem expliziten Gegenstand der Gestaltung und des Designs wurde. Während die HCI mit der sozialwissenschaftlichen Perspektive das Interesse an Nutzer:innen und ihren

206 Vgl. Erhard Schüttelpelz, »Die medienanthropologische Kehre der Kulturtechniken«, in *Kulturgeschichte als Mediengeschichte (oder vice versa?)*, hg. von Lorenz Engell, Bernhard Siegert und Joseph Vogl (Weimar: Universitätsverlag, 2006), 87–110.

207 Selbst neuere Analyseansätze zu App User Interfaces, die ein Methodenrepertoire ausloten, welches nicht primär von Praktiken der Nutzer:innen ausgehen will, kommen nicht umhin auf das Paradox zu verweisen, dass auch diese Ansätze das heuristische Einnehmen einer ‚user persona‘ erfordern: »Apps present researchers with something of a paradox in that to make available non-user-centric enquiries such as those relating to infrastructure and political economy, they need to consciously recreate and pass through them.« (Michael Dieter et al., »Multi-Situated App Studies: Methods and Propositions«, *Social Media & Society* 5, Nr. 2 (2019), 11).

Praktiken teilt, so bleibt dieses Interesse doch stets dem Anwendungs- und Optimierungsdenken der Disziplin verpflichtet. Das gilt auch dort, wo sich die zunächst ingenieurwissenschaftlich ausgerichtete HCI stärker geistes- und kulturwissenschaftlichen Argumentationsweisen annähert.²⁰⁸ Für die hier vorgeschlagene Theoretisierung ist die HCI trotz oder gerade wegen ihrer Anwendungsorientierung relevant, weil sich ihre Ideen, Konzepte und Leitbilder ganz konkret in User Interfaces einschreiben und damit operativ werden. Während mit der sozialwissenschaftlichen Perspektive die Erkenntnis gewonnen werden kann, dass User Interfaces immer nur dann als solche wirksam sind, wenn sie genutzt werden, so liefert die Perspektive der HCI die Komplementärperspektive dazu, indem sie User Interfaces als designete Artefakte vor jedem Gebrauch fokussiert, welche vielleicht sogar ihre Nutzer:innen und bestimmte Nutzungsweisen (mit-)entwerfen.²⁰⁹ Auch wenn die Theoriebildung der HCI mitunter verkürzt erscheint, so bildet sie doch eine disziplinäre Schnittstelle, an der die wissenschaftliche Theoriebildung und das konkrete technische Design wahlweise aufeinanderprallen oder ineinander münden. Genau deshalb ist auch die HCI bzw. genau genommen die HCI avant la lettre ein im Folgenden relevanter Denkhorizont.

Ziel der Skizzierung dieser verschiedenen Herangehensweisen war es zu verdeutlichen, inwiefern User Interfaces und alltägliche Erscheinungsweisen von Computertechnologie stets Gegenstand verschiedener disziplinärer Ausrichtungen sind, die die medienwissenschaftliche Debatte informieren und produktiv ergänzen können. Darauf aufbauend wird es im Folgenden darum gehen, eine medientheoretisch und mediengeschichtlich fundierte Perspektive auf User Interfaces und ihre Funktion im Rahmen des Personal Computing zu entwickeln, die als Vorüberlegung und/oder Ergänzung zu zukünftigen kultur- und sozialwissenschaftlichen Analysen von Nutzer:innenpraktiken und ggf. auch für einen Austausch mit Interface-Design-Disziplinen dienen kann, indem sie ein differenzierteres analytisches Begriffsinstrumentarium zur Verfügung stellt. Dabei hat mein eigenes Theoretisierungsangebot keinesfalls den Anspruch, die hier aufgezeigten Leerstellen der verschiedenen disziplinären Denkhorizonte füllen zu können. Aber

208 Über die Formierungsphase der HCI, die im Rahmen dieser Arbeit nur ausschnitthaft behandelt werden kann, hinaus, wäre ein Abgleich mit aktuelleren Ansätzen aus dem Bereich der HCI und des Interface Designs eine vielversprechende Ergänzung, da sich dort unter Schlagworten wie ›humanistic HCI‹ oder ›dark patterns‹ auch verstärkt Ansätze mit deziert kritischen Impulsen finden lassen; vgl. hierzu Michael Dieter, »Interface Critique at Large«, *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies* 30, Nr. 1 (2024): 49–65; sowie Michael Dieter, »Dark Patterns: Interface Design, Augmentation and Crisis«, in *Postdigital Aesthetics: Art, Computation and Design*, hg. von David M. Berry und Michael Dieter (New York: Palgrave Macmillan, 2015), 163–178.

209 Vgl. Lasse Scherffig, »There Is No Interface (Without a User). A Cybernetic Perspective on Interaction«, *Interface Critique Journal* 1, Beyond UX (2018): 59.

es versteht sich als Versuch, spezifische theoretische Stärken aufzugreifen und zugleich bekannten Problemen zu begegnen, die in der interdisziplinären Debatte zur Verhältnisbestimmung von Mensch und Computer bereits sichtbar werden – das alles mit dem Ziel, einen Beitrag zur medienwissenschaftlichen Theoriebildung des User Interface zu leisten.

3. User Interfaces und Dispositive der Handhabung

Die grundlegende Idee dieses Kapitels ist, den Computer als (Alltags-)Medium von der Kategorie des User Interface her zu denken – jedoch nicht auf eine Art und Weise, die den kultur- und geisteswissenschaftlichen Fächern schon mehrfach den Vorwurf eingehandelt hat, sich *nur* mit Oberflächen auseinanderzusetzen und Computer dabei auf grafische Benutzerschnittstellen zu verkürzen.¹ User Interfaces lassen sich nicht lediglich als erste/oberste Schicht einer in verschiedene Ebenen oder Schichten aufteilbaren und sauber trennbaren technischen Struktur begreifen, deren ›Tiefenoperationen‹, die eigentliche Medialität des Computers begründen. Vielmehr wird im Folgenden zu erörtern sein, inwiefern diverse operative Ebenen in User Interfaces gebündelt zusammenwirken und sie deshalb als Teil größerer Dispositive der Handhabung verstanden werden können.

Angesichts gegenwärtiger Entwicklungen im Feld des Ubiquitous und Wearable Computing, die unter Schlagworten wie ›smart objects‹ oder ›invisible interfaces‹ im Diskurs firmieren und im Ausblick dieser Arbeit als Interface-Anordnungen und -Verschiebungen noch behandelt werden, gibt es in jüngeren medienwissenschaftlichen Publikationen bereits die Tendenz, sich vom Interface-Begriff zu verabschieden bzw. diese medialen Anordnungen, die eine besondere Nähe und Intimität zu den Körpern ihrer Nutzer:innen herstellen, ›zunächst heuristisch als Post-Interface [zu] bezeichnen‹². Die Rede vom Post-Interface würde sich dann in eine Reihe von weiteren ›Post-Medien-Begriffen‹ wie z. B. Post-Photography, Post-Cinema, Post-Broadcast, Post-Analogue, Post-Mass Media etc. einfügen.

-
- 1 Kittlers Kritik an den grafischen Benutzeroberflächen ist oben bereits diskutiert worden. Auch Florian Cramer und Matthew Fuller formulieren in ihrem Lexikonbeitrag zum Lemma ›Interface‹, der weiter unten noch wörtlich zitiert wird, die Kritik, dass innerhalb der Media Studies mit der Fokussierung auf User Interfaces oft andere Interfaces (auf Hardware- und Software-Ebene) missachtet werden und der Interface-Begriff nur als Synonym für grafische Oberflächen – und damit in sehr eingeschränkter Weise – verwendet wird; vgl. Florian Cramer und Matthew Fuller, ›Interface‹, in *Software Studies: A Lexicon*, hg. von Matthew Fuller, (Cambridge, MA: MIT Press, 2008), 149.
 - 2 Michael Andreas, Dawid Kasprowicz und Stefan Rieger, ›Technik|Intimität. Einleitung in den Schwerpunkt‹, *zfm. Zeitschrift für Medienwissenschaft* 15, Nr. 2 (2016): 12.

Anstatt jedoch diese – für die Medienwissenschaft nicht ganz untypische – Geste der Verabschiedung eines Konzepts, das noch gar nicht richtig diskutiert wurde, zu vollziehen, um ggf. einen weiteren *turn* zu postulieren, soll hier dezidiert die Produktivität des Interface-Begriffs aufgezeigt werden. Denn eine umfassende Theoretisierung von Interfaces und die medienhistorische Aufarbeitung spezifischer Interface-Konstellationen ist insbesondere in der deutschsprachigen Medienwissenschaft noch nicht erschöpfend erfolgt.³ Im Folgenden findet daher zunächst eine Auseinandersetzung mit dem Begriff des Interface statt, die von der historischen Bestimmung und Verbreitung des Begriffs in der Thermodynamik des 19. Jahrhunderts zu einem relationalen Begriff des Computer-User Interface führt. Mithilfe der analytischen Perspektive auf Dispositive der Handhabung wird im zweiten Schritt ein medienkulturwissenschaftlicher Zugang zu User Interfaces entwickelt und erprobt, welcher diese gerade nicht *nur* als Oberflächen betrachtet. Vielmehr werden User Interfaces in ihren populären Formen als komplexe Formationen in den Blick genommen, anhand derer sich die Verhandlung des Verhältnisses zwischen Nutzer:innen und Computertechnologie in mehrfacher Hinsicht beobachten lässt.

3.1 Konturierung des Interface-Begriffs

3.1.1 Begriffsgeschichte des Interface: Von der Thermodynamik zum dynamischen Technikverhältnis

Wie im Verlauf des vorangegangenen Kapitels bereits deutlich wurde, firmieren mehrere Begriffe nebeneinander, um die ›Kontaktzone‹ zwischen Computertechnologie und menschlichen Nutzer:innen zu beschreiben: von Bedienschnittstelle, Benutzeroberfläche oder lediglich Schnittstelle und Oberfläche bis hin zu User Interface oder schlichtweg nur Interface. Es ist daher zunächst nötig, die Begrifflichkeiten genauer zu konturieren und darzulegen, warum es im Rahmen dieser Arbeit sinnvoll erscheint, den Begriff des User Interface ins Zentrum zu rücken.

Der aus dem Englischen übernommene Begriff des Interface ist ein schwer zu übersetzender. Als Kompositum aus dem Wortstamm *face* und dem Affix *inter* eröffnet er ein breites Bedeutungsspektrum: Das Präfix *inter* kann zwischen, geteilt oder inmitten (unter) bedeuten; die Wortwurzel *face* geht auf das lateinische Substantiv *facies* zurück, das sowohl Gesicht, Aussehen, Gestalt, aber auch Oberfläche

3 Die innerhalb der Gesellschaft für Medienwissenschaft 2015 von Timo Kaellein, Jan Distelmeyer, Till A. Heilmann und mir gegründete Arbeitsgruppe »Interfaces« arbeitet seit ihrer ersten Formierung an der Etablierung und konzeptuellen Fortentwicklung des Interfacebegriffs im deutschsprachigen medienwissenschaftlichen Diskurs.

oder Front bezeichnen kann und lässt sich zudem auf die Verbform *facere* zurückführen, welche das Bedeutungsspektrum in Richtung tun, machen, herstellen, ausüben oder handeln erweitert.⁴ Der Begriff Interface suggeriert demnach neben einer gewissen Räumlichkeit, einem Zwischenraum, eine wahrnehmbare oder abgrenzbare Fläche oder ein adressierbares/adressierendes Gegenüber sowie die Betonung eines Ablaufs oder Prozesses. Im englischen Sprachgebrauch kann der Begriff *interface* gleichermaßen als Substantiv und als (transitives und intransitives) Verb gebraucht werden und ist daher auf Dinge und Zustände ebenso wie auf Prozesse anwendbar.⁵ Es ist demnach im Englischen ebenso möglich, von einem Interface zwischen Benutzerin und Smartphone zu sprechen wie von einem Interface zwischen zwei menschlichen Gesprächspartner:innen: »One can be said to interface with a friend and one can interface with a computer«⁶. Im gegenwärtigen Sprachgebrauch haben sich im Englischen vor allem drei Verwendungsweisen etabliert, welche die Online-Version des *Merriam-Webster Dictionary* in der am 13. November 2018 zuletzt überarbeiteten Beitragsversion für das Substantiv »interface« auflistet: erstens eine sehr allgemeine Definition als »place or area at which different things meet and communicate with or affect each other«; zweitens spezifisch auf die Benutzeroberflächen von Computern bezogen als »system that is used for operating a computer: a system that controls the way information is shown to a computer user and the way the user is able to work with the computer«; und drittens im Sinne einer Hardware-Koppelung als »area or system through which one machine is connected to another machine«.⁷

Obwohl der Interface-Begriff im englischen Sprachgebrauch bereits seit den 1880er Jahren in naturwissenschaftlichen Arbeiten zu finden ist, erlangt er erst in den 1960er Jahren im Zusammenhang mit der Entwicklung von Digitalcomputern den Status eines technik- und später auch kulturtheoretischen Grundbegriffs. Innerhalb der Informatik bzw. der Computer Science wird der Interfacebegriff seit den 1960er Jahren spezifischer eingesetzt als im allgemeinen Sprachgebrauch. Wie Florian Cramer und Matthew Fuller zusammenfassen, lassen sich aus Perspektive der Software Studies fünf verschiedene Verwendungsweisen des Interfacebegriffs unterscheiden, die sich auf unterschiedliche Ebenen und Prozesse der ›Computerarchitektur‹ beziehen:

-
- 4 Vgl. Peter Schaefer, »Interface – History of a Concept, 1868–1888«, in *The Long History of New Media: Technology, Historiography, and Contextualizing Newness*, hg. von David W. Park, Nick Jankowski und Steve Jones (New York: Peter Lang, 2011), 164; sowie Hookway, *Interface*, 8.
- 5 Vgl. hierzu die Einträge zum Lemma »Interface« im Oxford English Dictionary (www.oed.com/search?searchType=dictionary&q=interface&_searchBtn=Search aufgerufen am 23.11.2018) und in der Online-Version des Merriam-Webster Dictionary (<https://www.merriam-webster.com/dictionary/interface> aufgerufen am 24.12.2018).
- 6 Schaefer, »Interface – History of a Concept, 1868–1888«, 163.
- 7 »Interface« in: Merriam-Webster Dictionary (<https://www.merriam-webster.com/dictionary/interface> aufgerufen am 24.11.2018).

- »1. hardware that connects users to hardware; typically input/output devices such as keyboards or sensors, and feedback devices such as screens or loudspeakers;
- 2. hardware that connects hardware to hardware; such as network interconnection points and bus systems; 3. software, or hardware-embedded logic, that connects hardware to software; the instruction set of a processor or device drivers, for example; 4. specifications and protocols that determine relations between software and software, that is, application programming interfaces (APIs); 5. symbolic handles, which, in conjunction with (a), make software accessible to users; ›user interfaces,‹ often mistaken in media studies for ›interface‹ as a whole.«⁸

Im Deutschen ist der Interfacebegriff innerhalb der Informatik und der Medienwissenschaft oft mit »Schnittstelle« übersetzt worden. So definiert beispielsweise Wulf Halbach eine Schnittstelle als »Punkt einer Begegnung oder einer Kopplung zwischen zwei oder mehr Systemen und/oder deren Grenzen zueinander.«⁹ Während der Begriff der Schnittstelle dabei eine klare Grenze, einen »Schnitt« suggeriert, in dem zwei getrennte Bereiche oder Elemente aufeinandertreffen und zudem eine stärkere räumliche Begrenzung als »Stelle« (oder in Halbachs Vokabular als »Punkt«) feststellt, eröffnet der Interface-Begriff dagegen einen dynamischeren semantischen Spielraum. Auch die im Englischen vorhandene Dopplung in Substantiv und Verbform entgeht dem deutschen Begriff der Schnittstelle. Im Rahmen dieser Arbeit wird daher am Begriff des Interface festgehalten, um den Anschluss an ein dynamischeres Konzept von Interaktion und prozessorientierte Theoriekonzepte zu ermöglichen.

Die dem Interface-Begriff innewohnende Dynamik, an die ich im Rahmen dieser Arbeit anknüpfen möchte, lässt sich begriffsgeschichtlich erschließen: Wie Peter Schaefer nachgezeichnet hat, beginnt die wissenschaftsgeschichtliche Verwendung des Begriffs in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und etabliert sich als Disziplinen und Fachgebiete übergreifendes Konzept für dynamische Prozesse: »The etymology of interface begins during a time when individuals from the fields of science and industry worked together to understand circulation, distribution, and transmission on a large and a small scale.«¹⁰ Insbesondere den Brüdern James und William Thomson, zwei Physikern, wird die erste Verwendung und Bekanntmachung des Interface-Begriffs zugeschrieben. Wie Branden Hookway darlegt, führt James

8 Cramer und Fuller, »Interface«, 149.

9 Wulf R. Halbach, *Interfaces. Medien- und kommunikationstheoretische Elemente einer Interface-Theorie* (München: Fink, 1994), 168. Die Annahme einer Grenz- oder Trennungsfläche zwischen Mensch und Maschine betrachten bereits Pioniere des *interactive computing* wie J. C. R. Licklider und Douglas Engelbart als irreführende Beschreibung für das User Interface; vgl. Hellige, »Krisen- und Innovationsphasen«, 13f.

10 Schaefer, »Interface – History of a Concept, 1868–1888«, 164.

Thomson, der sich aus der Ingenieursperspektive mit dem physikalischen Verhalten von Flüssigkeiten (»fluid dynamics«) beschäftigt, den Interface-Begriff um 1869 ein, um damit eine aktive Grenze zu beschreiben:

»It denoted a dynamic boundary condition describing fluidity according to its separation of one distinct fluid body from another. The interface would define and separate areas of unequal energy distribution within a fluid in motion [...]. From difference the interface would produce fluidity. As a boundary condition it would be inherently active.«¹¹

William Thomson, der spätere Lord Kelvin, verweist schließlich in einem Aufsatz über die Gesetze der Thermodynamik von 1874, der in der Zeitschrift *Nature* veröffentlicht wurde, erstmals in einer Printpublikation auf den Interface-Begriff.¹² Im Zusammenhang mit seiner Theorie zur Verteilung von Wärme (»energy dissipation«) und der Beschreibung des physikalischen Verhaltens von Flüssigkeiten, Gasen und Festkörpern spricht Thomson hier mit explizitem Verweis auf die Begrifflichkeit seines Bruders, James Thomson, von einem Interface, an dem sich die von James Clerk Maxwell beschriebene Figur des maxwellschen Dämons positionieren könne.¹³ Der Interface-Begriff kommt hier als Behelfsbegriff ins Spiel, welcher den Wirkungsbereich physikalischer »Grenzagenten« bezeichnen und die Verteilung und

11 Hookway, *Interface*, 59.

12 Vgl. hierzu Schaefer, »Interface – History of a Concept, 1868–1888«, 164–165.

13 »This process of diffusion could be perfectly prevented by an army of Maxwell's »intelligent demons« stationed at the surface, or interface as we may call it with Prof. James Thomson, separating the hot from the cold part of the bar.« (William Thomson, »Kinetic Theory of the Dissipation of Energy«, *Nature* 9, Nr. 232 (1874): 442.) In einem Gedankenexperiment, welches später als »maxwellscher Dämon« bezeichnet wurde, stellt James Clerk Maxwell 1871 in der ersten Ausgabe seiner *Theory of Heat* das zweite Gesetz der Thermodynamik in Frage. Maxwell beschreibt einen geschlossenen, mit Luft von gleicher Temperatur gefüllten Behälter, der durch eine Trennwand in zwei Bereiche unterteilt ist, welche nur durch eine kleine Öffnung miteinander verbunden sind. Ein »Wesen« (später betitelt als »Dämon«) öffnet und schließt die Verbindungsklappe so, dass sich schnellere Moleküle in der einen und langsame Moleküle in der anderen Hälfte sammeln und mit der entstehenden Temperaturdifferenz Arbeit verrichtet werden kann (z. B. durch eine Wärmekraftmaschine). Daraus folgert Maxwell, dass nicht bewiesen werden könne, dass die Entropie innerhalb eines geschlossenen Systems mit der Zeit zunehme, sondern nur von einer statistischen Wahrscheinlichkeit dieser Aussage ausgegangen werden kann. Zudem verdeutlicht Maxwells Gedankenexperiment, dass es bei thermodynamischen Prozessen auf die Perspektive ankommt und eine Verschiebung von der Makro- auf die Mikroebene der Beobachtung nach neuen Theoriekonzepten für die Thermodynamik verlangt. Ausführlichere Beschreibungen der physikalischen Prozesse finden sich bei Hookway, *Interface*, 79–80 sowie auch bei Schaefer, »Interface – History of a Concept, 1868–1888«, 165–166.

den Austausch von Wärmeenergie beschreiben soll. Wie Branden Hookway zusammenfasst, greift in Anlehnung an die Thomson-Brüder auch der für das 19. Jahrhundert prägende Physiker und Mathematiker James Clerk Maxwell in seinen Arbeiten auf den Interface-Begriff zurück. Ab der vierten Auflage seiner *Theory of Heat* (1875ff.) ersetzt Maxwell in seiner Definition von Flüssigkeit den Begriff »surface« mit »interface«.¹⁴ Flüssigkeiten definiert Maxwell dabei als Stoff, welcher gegensätzliche Energien bzw. Temperaturunterschiede in sich vereint, die sich an einem Interface begegnen bzw. ein Interface bilden, welches die unterschiedlichen Wärmebereiche voneinander trennt: »A fluid is a body the contiguous parts of which act on one another with a pressure which is perpendicular to the interface which separates those parts.«¹⁵ Von dieser mutmaßlich ersten Verwendung des Interfacebegriffs in einer naturwissenschaftlichen Definition leitet Branden Hookway 2014 einen dynamischen Interface-Begriff ab, der von den bei Thomson und Maxwell beschriebenen thermodynamischen Prozessen stärker abstrahiert:

»An interface is a boundary condition that both separates and holds contiguous as one body those parts whose mutual activity, exerted from each part onto the other, is directed into and channeled across that boundary condition in such a way as to produce a fluidity of behavior.«¹⁶

Das Interface ist für Hookway demnach Markierung eines Unterschieds, einer Grenze, doch zugleich auch das Herstellen einer funktionalen Verbindung im Sinne einer Bedingung des Zusammenwirkens und Funktionierens der unterschiedlichen Elemente, die durch das jeweilige Interface verknüpft werden. Mit diesem Fokus auf Aktivität und die Prozesshaftigkeit des Interface (»fluidity of behavior«) ermöglicht Hookways Interface-Begriff den Anschluss an techniktheoretische Ansätze, die nicht mehr von isolierten technischen Objekten ausgehen, sondern vielmehr ein Verständnis verteilter Handlungsmacht vorschlagen, welches im Folgenden noch zu diskutieren sein wird. Alexander Galloway hat bereits vor Hookway den Status des Interface als Objekt innerhalb der Medien- und Technikgeschichte deutlich hinterfragt. In *The Interface Effect* schlägt er 2012 als Ausgangspunkt einer Theorie des Interface vor, Interfaces nicht als statische Objekte, sondern als Prozesse zu verstehen. Interfaces seien stets Schwellen oder Übergänge zu etwas anderem: »an interface is not something that appears before you but rather is a gateway that opens up and allows passage to some place beyond.«¹⁷ Anstatt Interfaces also als Summe

¹⁴ Vgl. Hookway, *Interface*, 66.

¹⁵ James Clerk Maxwell, *Theory of Heat* (London: Longmans, Green and Co, 1902), 95; zitiert nach Hookway, *Interface*, 66.

¹⁶ Hookway, *Interface*, 66.

¹⁷ Alexander R. Galloway, *The Interface Effect* (Cambridge, UK; Malden, MA: Polity Press, 2012), 30.

verschiedener unterscheidbarer technischer Elemente wie Bildschirm, Display, Maus, Keyboard, Touchscreen oder Betriebssysteme, Programme, Software, Algorithmen, Protokolle etc. zu konzipieren, schlägt Galloway vor, die dinghafte Vorstellung des Interface hinter sich lassen, um auf die konzeptionelle Kippfigur digitaler Medien zu fokussieren:

»there is no *essential* difference between data and algorithm, the differentiation is purely artificial. The interface is this state of ›being on the boundary‹. It is that moment where one significant material is understood as distinct from another significant material. In other words, an interface is not a thing, an interface is always an effect. It is always a process or translation.«¹⁸

Bei der Rede vom Interface als Effekt, das dem Fluiditätskonzept Hookways den Blick auf Interfaces als Prozesse bereits vorwegnimmt, geht es Galloway vor allem darum zu verdeutlichen, dass Interfaces zwar selbst Effekte haben, indem sie beispielsweise etwas auf eine lesbare Weise darstellen oder materielle Transformationen auslösen und damit Differenzierungen setzen, aber zugleich immer Effekte größerer/übergeordneter Machtzusammenhänge sind, die ihr Funktionieren jeweils bedingen.¹⁹ Damit richtet er sich u. a. gegen die von Jay David Bolter und Richard Grusin vorgestellte und in den New Media Studies viel zitierte Theorie der Remediation, welche die Materialität des Computers als Möglichkeit der Remediation älterer Medien wie etwa des Films, des Fernsehens, oder der Schreibmaschine beschreibt.²⁰ Galloway betont, dass der Computer nicht etwa die Materialität oder ›Inhalte‹ analoger Medien remediatisiere, sondern, wenn überhaupt, dann die ›Essenz‹ oder die Effekte dieser Medien – wie z. B. ein Film im Fernsehen nicht den Film, sondern das Filmische ›an sich‹ (›essential cinematic condition‹²¹) remediatisiere. Galloway macht jedoch deutlich, dass der Erkenntnisspielraum der Remediationstheorie in Bezug auf Computer stark begrenzt ist: »A computer might remediate text and image. But what about a computer crash? What is being mediated at this moment?«²² Nicht nur kann im Zusammenhang mit computerbasierten Prozessen nicht alles als Remediationsphänomen beschrieben werden, auch Bilder und Texte haben in computerbasierten Anwendungen andere Merkmale als in nicht-computerbasierten Umgebungen. Überhaupt stellt sich die Frage, welche Erkenntnis gewonnen ist, wenn ältere mediale Formen in einem vermeintlich ›neuen‹ Medium identifiziert werden. Vielmehr lässt sich dafür argumentieren, dass der Computer als Medium nicht in der Remediation anderer Medien aufgeht,

18 Ebd., 33 [Hervorh. i. O.].

19 Vgl. ebd., vii.

20 Vgl. ebd., 20; 31 und 44.

21 Ebd., 20.

22 Ebd., 21.

sondern eine eigene Medialität begründet, die aus einer auf Remediationsprozesse fokussierenden Kontinuitätsperspektive zwar gut, aber nicht gänzlich erschlossen werden kann, auch wenn Intermedialitätsfragen punktuell durchaus produktiv sein können.²³

Sowohl Hookways als auch Galloways prozessualer Interfacebegriff positioniert sich zudem dezidiert gegen essentialistische Mediendefinitionen, die eine spezifische ›Sprache‹ des Computers oder eine bestimmte Anzahl ›essentieller‹ Grundstrukturen identifizieren und damit digitale Medienobjekte *a priori* festschreiben wollen.²⁴ Während Kittler – in Galloways etwas verkürzter Lesart – auf technische Medien als Artefakte (für Prozesse des Speicherns, des Übertragens und des Prozessierens) referiere, schlägt Galloway vor, die Perspektive von der Frage nach dem ›Medium an sich‹ auf die »modes of mediation«²⁵ zu verschieben: »The computer instantiates a practice not a presence, an effect not an object.«²⁶ Mit diesem Fokus auf Prozessualität ermöglichen die Überlegungen von Galloway und Hookway, Interfaces als eigentlichen – jedoch fluiden – Ort der Medialität des Computers zu begreifen, was der in den 1990er Jahren festgefahrenen Debatte um den Computer als Medium neue Theoretisierungsimpulse gibt. Mit dem erörterten dynamischen Interface-Konzept lässt sich die Medialität des Computers als jeweils flüchtiger Prozess fassen, der sich stets nur im Gebrauch, in Praxis, als temporäre Aktualisierung,

23 Jenseits der Remediationsdebatte diskutiert z. B. Jens Schröter das Spannungsfeld zwischen Medienspezifität und Intermedialität im digitalen Zeitalter und zeigt verschiedene Formen von Intermedialität auf, die aufgrund der veränderten materiellen Grundlagen im Digitalen ermöglicht werden. Wie im vorangegangenen Kapitel bereits diskutiert wurde, macht laut Schröter der ›universelle Computer‹ die konstitutive Funktion der Intermedialität für die ihr oft gegenübergestellte Medienspezifität in besonderem Maße deutlich, so dass sich die Frage aufdrängt, ob nicht letztlich alle Einzelmedien und ihre Spezifika das Ergebnis diskursiv-praktischer und institutionell verankerter Stabilisierungen sind und sich eben nicht nur auf materielle Aspekte zurückführen lassen; vgl. Schröter, »Das ur-intermediale Netzwerk und die (Neu-)Erfindung des Mediums im (digitalen) Modernismus«.

24 Namentlich nennt Galloway hier Lev Manovich und Janet Murray, betont jedoch, dass der Diskurs um digitale Medien voll von essentialistischen Definitionsansätzen sei; vgl. Galloway, *The Interface Effect*, 19.

25 Ebd., 18. Hier bleibt jedoch anzumerken, dass Galloway Kittlers Medientheorie nur sehr einseitig wiedergibt und den durchaus vorhandenen Fokus auf die Prozesshaftigkeit der Medien an dieser Stelle nicht angemessen berücksichtigt. So artikuliert sich beispielsweise in Kittlers Auseinandersetzung mit Aufschreibesystemen ein deutliches Interesse für die Praktiken und Operationen, welche Artefakte erst hervorbringen, was sich z. B. schon in der Verwendung von Verbformen (sprechen, hören, lesen, schreiben etc.) zeigt. Demnach ließe sich Kittlers ›technisches Apriori‹ eher als ›kulturtechnisches Apriori‹ verstehen, in dem die ›modes of mediation‹ eine entscheidende Rolle spielen; vgl. hierzu Matthias Koch und Christian Köhler, »Das kulturtechnische Apriori Friedrich Kittlers«, in *Mediengeschichte nach Friedrich Kittler*, hg. von Friedrich Balke, Bernhard Siegert und Joseph Vogl (München: Fink, 2013), 158.

26 Galloway, *The Interface Effect*, 22.

durch, mit und an Interfaces vollzieht, aber dennoch im Funktionieren über eine gewisse Stabilität verfügt.

Eine Schwierigkeit dieses sehr offenen Interface-Begriffs liegt jedoch darin, dass *das Interface* dabei zu einer sehr abstrakten Kategorie wird und in nahezu austauschbare Nähe und Konkurrenz zum Medienbegriff gerät. So spricht beispielsweise Friedrich Kittler im Zusammenhang mit Marshall McLuhans Medienverständnis bereits von Medien als »Schnittstellen oder Interfaces zwischen Technologien auf der einen Seite, Körpern auf der anderen«²⁷, woran sich die Frage anschließen lässt, was dann ein Interface eigentlich sein soll, wenn man es auch Medium nennen könnte – und umgekehrt. Ebenso wie bereits im vorangegangenen Kapitel die verallgemeinernde Rede von *dem Computer* kritisiert wurde, kann auch der Interface-Begriff nicht einfach als abstrahierter Gattungsbegriff, als neuer *umbrella-term* verwendet werden. Obwohl es durchaus hilfreich ist, den Interface-Begriff als konstitutiv breiten und vielschichtigen Begriff zu verstehen, um damit die Komplexität und die angeschlossenen operativen Ebenen computerbasierter Prozesse stets mitzudenken, benötigt diese Arbeit, die sich insbesondere mit dem Konzept des User Interface und der Diversität der unterschiedlichen, populären Erscheinungsformen computerbasierter Anwendungen auseinandersetzen will, einen weiteren Zuschnitt.

3.1.2 User Interface: Eine medienkulturwissenschaftliche Konturierung

Bei der Ausarbeitung dieses Zuschnitts kann die vorliegende Arbeit an eine Reihe von medienkulturwissenschaftlichen Ansätzen anknüpfen, die sich konkret mit Fragen des User Interface befassen. Einen ersten Vorstoß zu einer theoretischen Auseinandersetzung mit User Interfaces innerhalb der deutschsprachigen Medienwissenschaft macht Wulf Halbach 1994, indem er Mensch-Maschine-Schnittstellen als vermittelnde Instanzen beschreibt, welche »immer Resultat von zugleich technischer, gesellschaftlicher und individueller Konstruktion«²⁸ seien und als Medien der Kommunikation wiederum das Potential hätten, gesellschaftliche Kommunikationsstrukturen grundlegend zu verändern. Halbachs Arbeit knüpft dabei an kommunikations- und systemtheoretische sowie kybernetische Theoriekonzepte an und bleibt noch stark an der Frage orientiert, was den Computer als Medium ausmacht, weshalb das User Interface meist nur als »Gesicht des Computers«²⁹ thematisiert wird. Die Idee der Vermittlung ist auch für Steven Johnsons Buch *Interface Culture* von 1997 leitend, in welchem er das User Interface als neue kulturelle Formation be-

27 Kittler, *Optische Medien*, 21.

28 Halbach, *Interfaces*, 14.

29 Ebd., 13 und 19.

greift, in der sich die »Objektwelt der Technologie« mit der »Welt der Kultur«³⁰ verbindet und eine eigenständige Geschichte ausbildet, die erschlossen werden müsse. Demnach schlägt Johnson ein Verständnis von Computertechnologie vor, welches nicht von den digitalen Grundlagen des Computers ausgeht – wie überwiegend in der deutschsprachigen Debatte um den Computer als Medium –, sondern vielmehr von der Funktion des User Interface als Übersetzer bzw. Mediator zwischen technologischen Strukturen und kulturellen Konventionen.³¹ Auch bei Bernhard Robben spielt der Begriff der Übersetzung eine zentrale Rolle für seine Medientheorie des Computers. Der Interface-Begriff taucht bei Robben, der sich stark an das Vokabular der 1990er-Debatte hält und auf Begriffe wie Notation, Kode, Speicher oder Darstellung aufbaut, nur peripher auf – ganz im Gegensatz zu Steven Johnson, bei dem der Interface-Begriff prominent im Titel steht.³² In *Interface Culture* will Johnson die Entwicklung einer neuen Technikkultur als Interface-Kultur beschreiben, die nach einer neuen, kritischen Terminologie verlangt.³³ User Interfaces sind für Johnson nicht nur Oberflächen, hinter deren Fassade man blicken müsse, sondern – spätestens seit der Kommerzialisierung grafischer Benutzeroberflächen – selbst zu einem Medium bzw. schlichtweg zu dem zentralen Medium der Gegenwart geworden, welches die Grundlage für die gegenwärtige (populäre) Medienkultur bildet.³⁴

Im Anschluss an die von Johnson etablierte Sichtweise des User Interface als kultureller Grundform verbreitet sich der Interface-Begriff als eine Art kulturwissenschaftlicher Basisbegriff, der auch abseits digitaler Medienkultur als theoretischer Terminus für die Beschreibung von Medienphänomenen und -erfahrungen Anwendung findet. So stellt Seung-hoon Jeong beispielsweise eine neue Geschichte des Kinos vor, in der der Interface-Begriff in erweitertem Sinn die Kontaktzone zwischen Bild und Subjekt beschreiben soll.³⁵ Die von Johnson postulierte Eigenständigkeit des User Interface als kultureller Form wird auch durch die Arbeiten Lev Manovichs zu Beginn der 2000er Jahre untermauert, in denen User Interfaces noch expliziter als eigene Kategorie der Mediengeschichte, als ebenso imaginative wie eigenwillige Agenten, beschrieben werden:

»Das Interface legt fest, wie sich der Benutzer den Computer selbst vorstellt. Es bestimmt auch, wie der Benutzer über die Medienobjekte denkt, auf die er über den Computer Zugriff hat. Das Interface zwingt verschiedenen Medien seine eigene

³⁰ Johnson, *Interface Culture*, 9.

³¹ Vgl. hierzu Adriana de Souza e Silva und Jordan Frith, *Mobile Interfaces in Public Spaces: Location, Privacy, Control, and Urban Sociability* (New York: Routledge, 2012), 3.

³² Vgl. Robben, *Der Computer als Medium*.

³³ Vgl. Johnson, *Interface Culture*, 9ff. und 29.

³⁴ Vgl. ebd., 57 und 61–63.

³⁵ Seung-hoon Jeong, *Cinematic Interfaces: Film Theory After New Media* (New York; London: Routledge, 2014).

Logik auf, indem es sie ihrer ursprünglichen Unterschiedlichkeit beraubt. Schließlich liefert das Interface verschiedene Modelle der Welt, indem es digitale Daten auf bestimmte Art organisiert.«³⁶

In seiner Analyse dieser wirkmächtigen Eigenlogik von User Interfaces verbindet Manovich Fragen des Designs und der Ästhetik mit Ansätzen aus dem sich neu etablierenden Feld der Software Studies. Zum einen setzt Manovich auf der Ebene des Bildschirms an und eröffnet mit der Fokussierung auf die audiovisuellen Erscheinungsformen des Computers zu Beginn der 2000er Jahre eine neue medienhistorische Linie: er verortet Mensch-Computer Schnittstellen innerhalb der Geschichte audiovisueller Medien und stellt beispielsweise Bezüge zu Printmedien und Kino her.³⁷ Zum anderen versteht er das User Interface als »system of controls to operate a machine«³⁸ bzw. als kodiertes Mediengefüge, dessen Logik auf die mathematische Organisations- und Operationsweise von Digitalcomputern zurückzuführen ist: »discrete objects organized in hierarchies (hierarchical file system), or as catalogs (databases), or as objects linked together through hyperlinks (hypermedia)«³⁹. Gemäß dieser algorithmischen Grundstruktur identifiziert Manovich eine Reihe formal-ästhetischer und operativer Prinzipien wie numerische Repräsentation, Modularität, Automation, Variabilität und Transcoding, welche allen Objekten und Anwendungen digitaler Medien gleichermaßen zukomme.⁴⁰ User Interfaces, so lässt sich mit Manovich festhalten, können stets nur als Hybrid, als Mischform aus ästhetischen Konventionen bestehender Medienkultur und den technologischen Grundlagen der computerbasierten Interaktion beschrieben werden. Dieses Spannungsfeld erklärt die oft unvereinbaren Theorieansätze und Begriffspaare, die auch die gegenwärtige Debatte um User Interfaces noch strukturieren: »As a result, the computer screen becomes a battlefield for a number of incompatible definitions: depth and surface, opaqueness and transparency, image as an illusionary space and image as an instrument for action.«⁴¹ Innerhalb dieses »Kampfplatzes« wird die Frage, wo sich Aktionspotentiale verorten und die verschiedenen operativen Ebenen auseinanderhalten lassen, immer schwieriger zu beantworten. Jüngere Theorieansätzen zur Analyse von User Interfaces und ihrer Ästhetik formulieren angesichts der immer komplexer werdenden Datenpraktiken, die den Nutzer:innen von Apps oder Programmen meist nur ausschnitthaft oder

36 Lev Manovich, »Das Interface als Kategorie der Mediengeschichte«, in *Mediale Historiographien*, hg. von Lorenz Engell und Joseph Vogl (Weimar: Universitätsverlag, 2001), 164.

37 Vgl. Manovich, *The Language of New Media*, 82 sowie Manovich, »Eine Archäologie des Computerbildschirms«.

38 Manovich, *The Language of New Media*, 82.

39 Ebd., 83.

40 Vgl. ebd., 49–63; Vgl. hierzu in kritischer Bezugnahme auch Galloway, *The Interface Effect*, 1–3.

41 Manovich, *The Language of New Media*, 96.

überhaupt nicht zugänglich sind und daher weitestgehend »im Verborgenen« ablaufen, ein klares Plädoyer für eine kritische Perspektive. Ähnlich wie Steven Johnson, der seine frühe Arbeit zur Interface-Kultur als dezidiert kulturkritisch verstanden wissen möchte⁴², wollen auch gegenwärtige medienkulturwissenschaftliche Arbeiten wie die von Christian Andersen und Søren Pold nicht nur eine Analyse der Ästhetik des User Interface vorlegen, sondern eine Interface-Kritik aufbauend auf »code criticism, media aesthetics, software criticism, and media archeology«⁴³. Wie Jan Distelmeyer betont, geht es darum, »den Computer als Machtmaschine über die Politiken seiner Interfaces zu erschließen«⁴⁴ und auch Florian Hadler und Joachim Haupt sehen die Zielsetzung ihres Sammelbandes *Interface Critique* darin, die »implicit principles of governance«⁴⁵ der Interfacekultur freizulegen. Bei diesem kritischen Impetus handelt sich jedoch nicht einfach um eine Wiederholung oder Fortschreibung der Kittlerschen Kritik an grafischen Benutzeroberflächen, sondern vielmehr um eine kritische Reflexion der Intransparenzen der ökonomischen und machtpolitischen Hintergründe gegenwärtiger Anwendungskontexte des Popular Computing, auf die ich noch zurückkommen werde. Bevor jedoch überhaupt eine Kritik von User Interfaces erfolgen kann und genauer auf Fragen der Operativität und Interaktivität eingegangen werden kann, soll die oben nur angeschnittene Frage nach dem Verhältnis zwischen Nutzer:innen und Computertechnologie, die User Interfaces herstellen/ermöglichen/mediatisieren, zunächst präziser gefasst werden.

Am produktivsten für die Perspektive, die ich im Rahmen dieser Arbeit entwickeln möchte, ist eine Anknüpfung an den von Galloway und Hookway vorgeschlagenen prozessualen Interface-Begriff, der oben bereits eingeführt wurde. Während Galloways Interface-Theorie keine engere Definition des User Interface vorschlägt, sondern vielmehr auf übergeordnete »protokollogische« Strukturen und »Allegorien der Kontrolle« abzielt, geht es Hookway stärker um die Frage des Verhältnisses zwischen menschlichen Akteur:innen und Computertechnologie. Seine Interface-Theorie versteht Hookway als Vorarbeit zu seiner Dissertation zum Flugzeug-Cockpit als paradigmatischem *media environment* des 20. Jahrhunderts.⁴⁶ Die oben erwähnten Konzeptionen des Interface innerhalb der Theorien dynamischer Systeme (Hydrodynamik, Thermodynamik, Elektrodynamik etc.) im 19. Jahrhundert

42 Vgl. z. B. Johnson, *Interface Culture*, 18 und 29.

43 Andersen und Pold, »Introduction: Interface Criticism«, 10. Auch in neueren Publikationen von Pold und Andersen wird die Notwendigkeit einer »critical interface theory« betont. Vgl. Christian Ulrik Andersen und Søren Bro Pold, *The Metainterface: The Art of Platforms, Cities, and Clouds* (Cambridge, MA: The MIT Press, 2018), 17–20.

44 Distelmeyer, *Machtzeichen*, 7.

45 Florian Hadler und Joachim Haupt, »Towards a Critique of Interfaces«, in *Interface Critique*, hg. von Florian Hadler und Joachim Haupt (Berlin: Kadmos, 2016), 9.

46 Vgl. Hookway, *Interface*, ix.

nimmt Hookway dabei als Ausgangspunkt, um eine relationale Theorie des User Interface vorzuschlagen, auf die ich im Folgenden aufbaue. Das in der Interface-Begriffsgeschichte verankerte Konzept der Fluidität wird dabei als Modell auf die Ebene des User Interface übertragen:

»In this way the forming of the interface in the production of fluid forms serves to model the forming of the human-machine interface in the production of augmentation. In augmentation, as a problem of the human-machine interface, the relation between human and machine proceeds as a kind of fluidity.«⁴⁷

Folgt man Hookway, so stellen User Interfaces eine klare Unterscheidung zwischen menschlicher Nutzerin und Computer eher in Frage als sie zu stabilisieren. Sein relationaler Begriff des User Interface richtet sich damit gegen eine allzu simplifizierende Unterscheidung von Nutzerin auf der einen und User Interface auf der anderen Seite, wie sie – aus pragmatischen und durchaus nachvollziehbaren Gründen – in der HCI und auch innerhalb sozialwissenschaftlicher Forschungen teilweise zu finden ist. Stattdessen betont Hookway die Ambiguität des User Interface:

»The interface describes a fundamental ambiguity between human and machine; it is both a mirror of multiple facings and a zone of contact. This ambiguity bears on the human relationship with technology. For what is first encountered is not the machinic in any pure form but rather the interface itself.«⁴⁸

Zum einen wird das User Interface also zum Medium des Computers, in dem es eine gewisse Adressierbarkeit und Operationsmöglichkeiten für menschliche Nutzer:innen herstellt; zum anderen bleiben diese Möglichkeiten an technologische Grundlagen und Voraussetzungen von Rechen- und Datenverarbeitungsprozessen gebunden, auch wenn diese dabei nicht unmittelbar zugänglich sind. In jedem User Interface zeigt sich somit das Zusammenwirken eines unauflösbaren Widerspruchs: nämlich die Verknüpfung zwischen einem explizit für menschliche Nutzer:innen gestalteten und wahrnehmbaren Interaktionsangebot und einer darüberhinausgehenden Operativität und Prozessualität, in der menschliche Logik nicht das Maß der Dinge ist. Indem sie als für Nutzer:innen wahrnehmbare mediale Formationen die Operativität von Computertechnologie handhabbar machen, setzen User Interfaces, wie es Andersen und Pold ausdrücken, die ›mise en abîme‹-Architektur des Computers in Gang, die sich aus vielen weiteren Interfaces zusammensetzt.⁴⁹

47 Ebd., 109.

48 Ebd., 45.

49 Vgl. Andersen und Pold, »Introduction: Interface Criticism«, 9.

In Anknüpfung an Hookways relationalen Interface-Begriff können User Interfaces als Grenzagenturen oder Schwellen verstanden werden, die uns in ein bestimmtes Verhältnis zum Technischen setzen: »The interface is a liminal or threshold condition that both delimits the space for a kind of inhabitation and opens up otherwise unavailable phenomena, conditions, situations, and territories for exploration, use, participation, and exploitation.«⁵⁰ Die Funktion der ›Bewohnbarmachung‹ eines abgesteckten Spielraums des Computing, der Möglichkeit des sich Einrichtens für menschliche Nutzer*innen im Spannungsverhältnis von Ermöglichung und Begrenzung, die Hookway hier hervorhebt, lässt User Interfaces als Umgebungen thematisch werden, die den Gebrauch von Computertechnologie in spezifischer Weise mediatisieren, aber zugleich auch nicht völlig von dieser Technologie unterschieden oder abgekoppelt werden können. Daher liegt die Herausforderung einer Theorie von User Interfaces darin, stets in zwei Richtungen gleichzeitig zu denken: in Richtung der menschlichen Nutzer:innen, welche als ›Operateur:innen‹ das User Interface im Gebrauch überhaupt erst zu einem User Interface machen, aber sich auch als abstrakte Größe – im Sinne einer vorgestellten Nutzerin bzw. Konzeptionen von Nutzung – in Theorien und Gestaltungsprinzipien des Interface Design einschreiben und zugleich in Richtung der technologischen Bedingung, der materiellen Ermöglichungsstrukturen digitaler Computertechnologie.⁵¹ Anstatt jedoch diese doppelte Gerichtetheit als zwei Seiten, als distinkte Entitäten zu behandeln⁵², muss die besondere Qualität ihres Zusammenspiels und ihre sich immer wieder aufs Neue ereignende Formierung und Aushandlung berücksichtigt werden.⁵³ Damit kommt noch eine dritte, zeitliche Dimension hinzu, die es zu reflektieren gilt: User Interfaces entfalten ihre Medialität nur im konkreten Gebrauch, in ihrer Performativität und ihrem Funktionieren (oder auch Nicht-Funktionieren). Damit werden User Interfaces als je nur temporärer Effekt

⁵⁰ Vgl. Hookway, *Interface*, 5.

⁵¹ Vgl. ebd., 20.

⁵² Die Unterscheidung von Nutzer:innen und User Interfaces als distinkte und klar unterscheidbare Einheiten findet sich z. B. in Begriffen wie »Kopplung«, die häufig zur Beschreibung von Mensch-Computer-Schnittstellen verwendet werden; vgl. z. B. Halbach, *Interfaces*, 16.

⁵³ Wie Christian Schulz und Tobias Matzner verdeutlichen, lässt sich anknüpfend an den bei Galloway und Hookway zwar verwendeten, aber nicht systematisch ausgearbeiteten Begriff der Schwelle die Filterfunktion von User Interfaces noch klarer herausarbeiten, die sich beispielsweise besonders deutlich in dynamischen Feed-Interfaces von Social Media Plattformen zeigt. Schulz und Matzner verweisen in ihrer Theoretisierung von Social Media Feeds als Schwellen auch auf mögliche Anschlussstellen zwischen der Interface-Theorie von Galloway und Hookway und Karen Barads Theorie der Intraaktion; vgl. Christian Schulz und Tobias Matzner, »Feed the Interface. Social-Media-Feeds als Schwellen«, *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 20, Nr. 2, Filter(n) – Geschichte, Ästhetik, Praktiken (2020): 147–164.

denkbar, welche die etablierte Dichotomie von User und Computer zwischenzeitlich in Operativität auflöst. Diese Komplexität von User Interfaces lässt sich nicht mit Differenzierungen wie Oberfläche/Unterfläche, Transparenz/Opazität, Sichtbarkeit/Unsichtbarkeit oder mit anderen dichotomen Begriffspaarungen einholen. Unterscheidungen dieser Art tendieren vielmehr dazu, Interface-Praktiken zu mystifizieren oder lediglich auf getrennte Expert:innenkulturen zu verweisen. Wie Jan Distelmeyer vorschlägt, fordern Interfaces, die immer auf andere Interfaces verweisen, eine dynamische Methode bzw. einen analytisch-offenen Fragemodus: »Er besteht darin, bei einer Ebene des Interface-Komplexes anzusetzen, um von hier aus nach den damit verbundenen weiteren Interfaces und Prozessen des Leitens zu fragen.«⁵⁴ Mit dieser nicht auf Übersicht, sondern auf Exploration angelegten Herangehensweise können Interfaces, so Distelmeyer, in ihrem Spiel von Entzug und Präsenz erschlossen werden.⁵⁵

Im Rahmen dieser Arbeit werden User Interfaces (des Computers) daher zunächst als mediale Formationen verstanden, die ein ganzes Bündel von Prozessen und Praktiken in Gang setzen indem sie die strukturell-technischen Grundlagen computerbasierter Prozesse mit von menschlichen Nutzer:innen wahrnehmbaren Elementen und zu einer operativen Einheit verschränken. Damit treten sie als zentrale Agenturen innerhalb des Phänomenbereichs des Popular Computing auf und erweisen sich als produktive »zones of activity«, in denen menschlichen Nutzer:innen eine Reihe computerbasierter Operationen und Interaktionen ausführen können.⁵⁶ User Interfaces machen Computertechnologie auf spezifische Weise handhabbar, eröffnen Zugänge des Gebrauchs – was jedoch gleichzeitig auch immer eine Verneinung anderer Zugänge und Gebrauchsweisen bedeutet. Als Materialisierungen und Konkretionen relationieren User Interfaces das Verhältnis von Mensch und Computertechnologie in spezifischer Weise, setzen also Maschinenrationalität und menschliche Rationalität zueinander in Bezug.⁵⁷ Dabei haben User Interfaces als mediale Formationen eine eigene Geschichte und sind als gestaltete Einheiten stets als Element umfassenderer Dispositive der Handhabung zu verstehen, wie im Folgenden näher zu erörtern ist.

54 Jan Distelmeyer, *Kritik der Digitalität* (Wiesbaden: Springer VS, 2021), 88.

55 Auch wenn ich hier nicht an den bei Distelmeyer zentral gesetzten Begriff des »Leitens« anknüpfen, so ist die grundsätzliche Herangehensweise einer Erschließung weiterer Schichten des »Interface-Komplexes« durch das User Interface als Startpunkt der Analyse auf produktive Weise kompatibel mit dem hier verfolgten Ansatz; vgl. ebd., 86–95.

56 Vgl. Sabine Wirth, »Between Interactivity, Control, and ›Everydayness‹ – Towards a Theory of User Interfaces«, in *Interface Critique*, hg. von Florian Hadler und Joachim Haupt (Berlin: Kadmos, 2016), 17.

57 Für eine differenzierte Herleitung des Begriffs der Maschinenrationalität und der Unterscheidung zwischen Struktur und Signatur des Digitalen vgl. Gramelsberger, *Philosophie des Digitalen zur Einführung*.

3.2 Dispositive der Handhabung

3.2.1 Zur Produktivität des Dispositivbegriffs in der Medienwissenschaft

Der Dispositivbegriff ist seit langem ein fester Referenzpunkt in medienwissenschaftlichen Forschungsfeldern, auch wenn immer wieder betont wurde, wie schwierig es ist, den Begriff aufgrund seiner zahlreichen unterschiedlichen Verwendungsweisen klar zu umreißen und methodisch fruchtbar zu machen.⁵⁸ In der französischen Alltagssprache kann *dispositif* zunächst einfach Vorrichtung, Anordnung, Anlage oder auch Apparat bedeuten.⁵⁹ Als wissenschaftlicher Fachbegriff wurde er ab den 1970er Jahren innerhalb der französischen Filmkritik, Kulturtheorie und Philosophie von einer ganzen Reihe von Autoren wie Marcelin Pleynet, Jean Thibaudeau, Jean-Louis Baudry, Jean-Louis Comolli, Michel Foucault, Gilles Deleuze, Jean-François Lyotard oder Giorgio Agamben auf je eigene Weise konturiert und ausgearbeitet. Dabei haben vor allem die unterschiedlichen Übersetzungen des Begriffs in andere Sprachen dazu beigetragen, dass die Begriffsverwendung noch heterogener erscheint als sie es innerhalb der Originaltexte einzelner Autoren ohnehin schon ist. Im Englischen wurde der französische Begriff *dispositif* beispielsweise lange mit *apparatus* übersetzt, später alternativ auch mit *dispositive* und in neueren medientheoretischen Texten wird der Begriff zum Teil in der französischen Form *dispositif* belassen.⁶⁰ Auch in der deutschsprachigen Medienwissenschaft nahm der Apparatus-Begriff in Anlehnung an die englischen Übersetzungen lange eine zentrale Stellung ein. So wurden die Arbeiten von Pleynet, Thibaudeau, Baudry

58 Ein Überblick über die heterogene und verzweigte Karriere des Dispositivbegriffs in der Medienwissenschaft findet sich u. a. bei Joachim Paech, »Überlegungen zum Dispositiv als Theorie medialer Topik«, *Medienwissenschaft. Rezensionen/Reviews*, Nr. 4 (1997): 400–420; vgl. hierzu auch Rolf Parr und Matthias Thiele, »Foucault in den Medienwissenschaften«, in *Foucault in Den Kulturwissenschaften: Eine Bestandsaufnahme*, hg. von Clemens Kammler und Rolf Parr (Söchternau: Synchron, 2007), 83–112. Auch die an der Universität Hamburg herausgegebene Zeitschrift *tiefenschärfe* befasste sich von 2001–2003 mehrfach mit dem Dispositivbegriff und seiner medienwissenschaftlichen Konturierung und fasst die Debatte 2003 in einem Heft mit dem Schwerpunktthema »Medien-Dispositive« zusammen. Ein Überblick jüngerer Datums findet sich auch in der Einleitung zum Sammelband *Mediale Dispositive*, vgl. Ivo Ritzer und Peter W. Schulze, »Mediale Dispositive«, in *Mediale Dispositive*, hg. von Ivo Ritzer und Peter W. Schulze (Wiesbaden: Springer VS, 2018), 3–14.

59 Vgl. Knut Hickethier, *Einführung in die Medienwissenschaft*, 2., aktual. und überarb. Aufl. (Stuttgart: Metzler, 2010), 186.

60 Zur Problematik der Übersetzung der französischen und italienischen Begriffe *appareil/apparato* und *dispositif/dispositivo* mit dem Begriff *apparatus* im Englischen vgl. Jeffrey Bussolini, »What Is a Dispositive?«, *Foucault Studies*, Nr. 10 (2010): 85–107. Alexander Galloway greift beispielsweise auf den französischen Begriff *dispositif* zurück (Galloway, *The Interface Effect*, 8).

und Comolli, die insbesondere im Bereich der Film-, Kino- und Fernsehtheorie intensiv rezipiert wurden und sich der psychoanalytischen Filmtheorie zuordnen lassen, in den USA und später auch in Deutschland unter dem Label der ›Apparatustheorie‹ bekannt.⁶¹ Dennoch setzte sich der Terminus ›Dispositiv‹ in der deutschen Übersetzung als eigenständiger Fachbegriff durch, der im Deutschen kein alltagssprachliches Äquivalent hat.⁶²

Wie Markus Stauff zusammenfasst, wird der Dispositiv-Begriff in der medienwissenschaftlichen Forschung genutzt, um auf die Macht- und Subjekteffekte der Medien aufmerksam zu machen:

»Medien werden dann in der Regel als komplexe Konstellationen verstanden, die nicht nur eine Reihe apparativer und programmlicher Elemente, sondern zugleich auch ein bestimmtes Verhältnis der Subjekte zu diesen Elementen umfassen und definieren.«⁶³

Ivo Ritzer und Peter Schulze sondieren in ihrer Einleitung zum Sammelband *Mediale Dispositive*, dass sich innerhalb der deutschsprachigen Medienwissenschaft vor allem zwei Dispositiv-Modelle als theoretische und methodische Referenzpunkte etabliert haben, die sich – sicherlich stark vereinfacht – auf zwei Autoren zurückführen lassen: Einerseits wird der Dispositivbegriff im Anschluss an die Arbeiten von Jean-Louis Baudry genutzt, um einzelne Medien wie Film, Kino, Radio, Fernsehen oder Computer als Dispositive zu beschreiben, die jeweils medienspezifische Machtrelationen und Subjekteffekte begründen bzw. hervorbringen. Andererseits werden Medien in Anlehnung an den Dispositivbegriff Michel Foucaults als Teil größerer, übergeordneter Dispositive verstanden, deren geschichtliche Formierung als Genealogie rekonstruiert und beschrieben wird.⁶⁴ Bevor ich im Folgenden näher auf die letztgenannte Perspektive eingehe, um deren Produktivität für eine Geschichte

61 Vgl. hierzu Eva Tinsobin, *Das Kino als Apparat. Medientheorie und Medientechnik im Spiegel der Apparatusdebatte* (Bozenburg: Hülsbusch, 2008).

62 Die verzweigte Geschichte der Übersetzung des Dispositiv-Begriffs ins Deutsche bei den verschiedenen genannten Autoren kann hier nicht eigens verfolgt werden; Vgl. hierzu weiterführend Günter Dammann, »Le dispositif« als ›das Dispositiv‹. Bemerkungen zum Fall einer Nicht-Übersetzung«, *tiefenschärfe, Medien-Dispositive* (2003): 4–6. Zur Übersetzungsproblematik bei Foucault vgl. Jürgen Link, »Dispositiv«, in *Foucault-Handbuch: Leben – Werk – Wirkung*, hg. von Clemens Kammler et al. (Stuttgart: Metzler, 2014), 238. Während bei der Übersetzung von Foucaults *Überwachen und Strafen* ›le dispositif‹ noch mit verschiedenen deutschen Begriffen wie ›Anlage‹ und ›Einrichtung‹ umschrieben wurde, nutzte die spätere Übersetzung von *Sexualität und Wahrheit* einheitlich den Begriff ›Dispositiv‹; vgl. Markus Stauff, ›Das neue Fernsehen. Machteffekte einer heterogenen Kulturtechnologie‹ (Ruhr-Universität Bochum, 2004), 138, Fn 209.

63 Stauff, ›Das neue Fernsehen‹, 135.

64 Vgl. Ritzer und Schulze, »Mediale Dispositive«, 4.

der User Interfaces des Personal Computing zu verdeutlichen, soll auch kurz auf den erstgenannten Verwendungskontext verwiesen werden, da beide Ansätze als Referenzpole in der medienwissenschaftlichen Rezeption des Dispositivbegriffs ohnehin eng zusammenhängen – entweder in den Bemühungen um gegenseitige Abgrenzung, oft aber auch als komplementäre Perspektiven.⁶⁵

Der Dispositivbegriff im Rahmen der Apparatustheorie

Die bereits genannten Autoren der ›Apparatusdebatte‹ setzen sich insbesondere mit den ideologischen Effekten des Kinos auseinander. So beschreibt etwa Jean-Louis Baudry das Kino als Wahrnehmungsanordnung, in welcher die Filmzuschauerin ähnlich wie in Platons Höhlengleichnis in bestimmter Weise räumlich ausgerichtet wird, bewegungslos und frontal in Richtung Leinwand blickt und für sie dabei die versteckte Quelle des projizierten Bildes im Verborgenen bleibt. Diese räumliche Ausrichtung geht gemäß Baudry mit einer ideologischen Ausrichtung des Subjekts und der Zuweisung einer bestimmten Subjekt- und Wahrnehmungsposition einher.⁶⁶ Das Dispositiv des Kinos vermittelt laut Baudry ein bestimmtes Verhältnis zum Realen; mit dem »Umweg über die ›metapsychologische‹ Fiktion des Traums« will Baudry mehr herausfinden

»über die spezifische Wirkung des Kinos, über den ›Realitätseindruck‹, von dem man zwar weiß, daß er anders ist als der gewöhnliche Eindruck, den wir von der Realität empfangen, aber genau jenen Charakter des Mehr-als-Realen präsentiert, den man im Traum erkannt hat.«⁶⁷

Die Frage nach dem Unbewussten, die Freuds Psychoanalyse – wiederum mit Rückgriff auf Medien-Metaphern – stellt, formuliert Baudry für das Kino und setzt den Dispositivbegriff ins Zentrum seiner Perspektive, in welcher er den Film nicht lediglich als Technik oder unter dem Aspekt des ›Filminhalts‹ verstanden wissen will: »Statt das Kino als einen ideologisch neutralen Apparat zu betrachten [...] müßte man es, um sich über den Kino-Effekt klar zu werden, unter dem Blickwinkel des Dispositivs angehen, das es darstellt; ein Gesamt-Dispositiv, zu dem auch das Subjekt gehört.«⁶⁸ Dabei unterscheidet Baudry zwischen dem Basisapparat, zu dem er das gesamte ›technisch[e] Ensemble‹ rechnet, welches alle Elemente »von der Aufzeichnung der Bilder bis hin zu ihrer Wiederherstellung«⁶⁹ umfasst und dem Dispositiv:

65 Vgl. ebd., 5.

66 Vgl. Jean-Louis Baudry, »Das Dispositiv: Metapsychologische Betrachtungen eines Realitäts-eindrucks«, *Psyche* 48, Nr. 11 (dr1994): 1047–1074.

67 Ebd., 1067.

68 Ebd.

69 Ebd., 1050.

»Wir unterscheiden allgemein den *Basisapparat* [appareil de base], die Gesamtheit der für die Produktion und die Projektion eines Films notwendigen Apparatur und Operationen, von dem Dispositiv, das allein die Projektion betrifft und bei dem das Subjekt, an das die Projektion sich richtet, eingeschlossen ist. So umfaßt der *Basisapparat* sowohl das Filmnegativ, die Kamera, die Entwicklung, die Montage in ihrem technischen Aspekt usw. als auch das Dispositiv der Projektion.«⁷⁰

Der Basisapparat ist für Baudry folglich der umfassendere Begriff und macht deutlich, dass das Dispositiv der Filmprojektion als Teil eines weiter gefassten ›Basisapparats‹ Kino zu verstehen ist.⁷¹

Obwohl die Parallelisierung von psychischem Apparat und Medienapparat, von Kinoeffekt und psychoanalytischen Konzepten wie der Befriedigung von Urbedürfnissen oder bestimmten Wunschkonstellationen bei Baudry nicht unproblematisch erscheint und vielfach kritisiert worden ist, hat die Apparatusdebatte und mit ihr der Dispositivbegriff eine Reihe von neuen und produktiven Perspektiven für die Medienwissenschaft eröffnet. Wie Hartmut Winkler ausführt, zeigen die Texte Pleynets und Baudrys Möglichkeiten auf, das Verhältnis zwischen Film, filmischer Technik und Zuschauerin neu zu denken und auch die technisch-apparative und ideologischen Aspekte dieser medialen Anordnung – jenseits des klassischen Kommunikationsmodells und der »traditionellen Spartenteilung der Filmtheorie«⁷² – zu berücksichtigen.⁷³ Mit der Fokussierung auf Dispositive und apparative Strukturen formuliert die Apparatusdebatte Winkler zufolge im Grunde eine neue Aufgabe für die Technikgeschichtsschreibung: (Medien-)Technik kann nicht länger als »semantisch neutrales ›Mittel‹«⁷⁴ konzipiert werden, sondern zeichnet sich durch den direkten Konnex der medialen Apparatur mit der Bedürfnisstruktur des Einzelnen und zugleich mit der Bedürfniskonstellation einer Gesellschaft aus. Aufgabe der Medien- und Technikhistoriographie sei es schließlich »[s]olche Verbindungen Schritt für Schritt offenzulegen«⁷⁵.

Die aus der Apparatusdebatte gespeiste Fokussierung auf Fragen der Materialität und Medialität, die für die Medienwissenschaft fachhistorisch insbesondere als

70 Ebd., 1052, Fn 3 [Hervorh. i. O.].

71 Zur Vertiefung vgl. Jan Distelmeyer, *Das flexible Kino: Ästhetik und Dispositiv der DVD & Blu-ray* (Berlin: Bertz + Fischer, 2012), 32ff.; Timo Kaerlein, *Smartphones als digitale Nahkörpertechnologien. Zur Kybernetisierung des Alltags* (Bielefeld: transcript, 2018), 88ff.; Ritzer und Schulze, »Mediale Dispositive«, 5.

72 Hartmut Winkler, »Der Zuschauer und die filmische Technik. Apparatus-Theorien, Frankreich 1969–75«, in *Filmwahrnehmung. Dokumentation der GFF-Tagung 1989*, hg. von Knut Hickethier und Hartmut Winkler (Berlin: Edition Sigma, 1990), 21.

73 Vgl. ebd., 24.

74 Ebd., 25.

75 Ebd.

Abgrenzungs- und Emanzipationsbewegung von der literaturwissenschaftlichen Filmanalyse relevant war⁷⁶, hat jedoch aufgrund der Einengung des Dispositivbegriffs auf Projektionsanordnung und Subjektpositionen auch vermehrt Kritik hervorgerufen.⁷⁷ So wird im Zusammenhang mit Baudrys Beschreibung des Kino-Dispositivs beispielsweise die Reduktion auf das Sichtbare problematisiert, da die Fokussierung auf die Ausrichtung des Blicks andere Wahrnehmungsebenen wie z. B. die auditive Ebene des Films vernachlässigt.⁷⁸ Für die Computerkultur wäre hier zu ergänzen, dass die Frage der Sichtbarkeit sich nochmals verkompliziert, da die Operativität computerbasierter Prozesse sich nicht im Entferntesten in sichtbaren – oder allgemeiner gefasst –, für menschliche Nutzer:innen wahrnehmbaren Abläufen erschöpft. Die feministische Filmtheorie kritisiert an der Apparatustheorie ferner die aus der Auseinandersetzung mit Freud und Lacan stammenden »phallischen Prämissen« und die regressive Grundstruktur des Ansatzes, die kaum Raum lassen für alternative Subjektpositionierungen sowie die grundsätzlich ahistorische Perspektive, die mit universalistischem Gestus auftritt.⁷⁹ Die Zu- und Festschreibung *einer* Zuschauerposition lässt Skepsis gegenüber der Apparatus- und Dispositivtheorie nach Baudry aufkommen, da es schlichtweg wenig überzeugt, dass *eine* Art des Zuschauens für alle Zuschauer:innen gleichermaßen zu gelten habe, wenn empirisch eine Vielzahl höchst unterschiedlicher Zuschauer:innenpraktiken beobachtet werden kann.⁸⁰

Nicht zuletzt aufgrund dieser Kritikpunkte wenden sich viele medienwissenschaftliche Arbeiten stärker dem Dispositivbegriff Foucaults zu oder erweitern die Baudry'sche Perspektive mit anderen theoretischen Ansätzen. Aufgrund dieser Versuche, verschiedene Dispositivtheorien nebeneinander oder auch komplementär zu verwenden, hat sich innerhalb der medienwissenschaftlichen Adaptionen des Dispositivbegriffs ein gewisser Eklektizismus eingeschlichen.⁸¹ Diese Unschärfe der Begriffsverwendungen ist zwar in vielerlei Hinsicht kritikwürdig, doch soll es hier nicht darum gehen, eine allgemeine Neuevaluierung verschiedener Dispositivbe-

76 Vgl. Distelmeyer, *Das flexible Kino*, 33.

77 Für eine erweiterte Zusammenfassung der vielfältigen Kritik an der Apparatus-Theorie vgl. ebd., 33–35.

78 Vgl. Mary Ann Doane, »Ideologie und die Praktiken der Tonbearbeitung und -mischung«, in *Der kinematographische Apparat: Geschichte und Gegenwart einer interdisziplinären Debatte*, hg. von Robert F. Riesinger, Guntram Geser und Lucilla Albano (Münster: Nodus, 2003), 125–132.

79 Vgl. Teresa De Lauretis, »Hinter den Spiegeln«, in *Der kinematographische Apparat: Geschichte und Gegenwart einer interdisziplinären Debatte*, hg. von Robert F. Riesinger, Guntram Geser und Lucilla Albano (Münster: Nodus, 2003), 120; zitiert nach Distelmeyer, *Das flexible Kino*, 34.

80 Vgl. Distelmeyer, *Das flexible Kino*, 38.

81 Vgl. Link, »Dispositiv«, 238 sowie Ritzer und Schulze, »Mediale Dispositive«, 5.

griffe für die Medienwissenschaft zu formulieren.⁸² Vielmehr kann die konstitutive Offenheit des Begriffs im Rahmen dieser Arbeit für eine erste Perspektivierung auf User Interfaces genutzt werden, die über ein Verständnis von Medialität als Wahrnehmungsanordnung hinausgeht und es ermöglicht, User Interfaces als mediale Anordnungen zu verstehen, die den (alltäglichen) Gebrauch von Technik mediatisieren und dabei eine Vielzahl heterogener Elemente in ihrer Operativität bündeln.

Der Dispositivbegriff im Anschluss an Michel Foucault

Während der Dispositivbegriff bei Baudry im Vergleich zum breiteren Begriff des ›Basisapparats‹ eine relativ enge Fokussierung auf die Wahrnehmungsanordnung vorschlägt und innerhalb der medienwissenschaftlichen Adaption oft auf die Anordnung von Einzelmedien bezogen wurde, ist der Dispositivbegriff bei Michel Foucault sehr viel breiter angelegt und fungiert als »umfassende, dabei aber relationale und veränderliche Kategorie soziohistorischer Analyse«⁸³. Obwohl Diskurs, Diskursanalyse und -theorie die zentralen Etikettierungen sind, mit denen Foucaults Denken über verschiedene Disziplinen hinweg versehen wird, ist der Dispositivbegriff der »in den Medienwissenschaften vielleicht am häufigsten rezipiert[e] Theoriebaustein Foucaults«⁸⁴, auch wenn bereits die heterogene Verwendung des Begriffs in Foucaults eigenen Schriften die Bezeichnung als ›Theoriebaustein‹ innerhalb eines ›foucaultschen Werkzeugkastens‹ etwas unpassend erscheint.⁸⁵ In einem Gespräch mit Vertretern des *Département de Psychanalyse* der Universität Paris VIII erklärt Michel Foucault 1977, was er mit dem Dispositivbegriff zu fassen versucht:

»Was ich unter diesem Titel festzumachen versuche ist *erstens* ein entschieden heterogenes Ensemble, das Diskurse, Institutionen, architekturelle Einrichtungen, reglementierende Entscheidungen, Gesetze, administrative Maßnahmen, wissenschaftliche Aussagen, philosophische, moralische oder philanthropische Lehrsätze, kurz: Gesagtes ebensowohl wie Ungesagtes umfaßt. Soweit die Elemente des Dispositivs. Das Dispositiv selbst ist das Netz, das zwischen diesen Elementen geknüpft werden kann.«⁸⁶

82 Zur Kritik an den disparaten Anschlüssen der Medienwissenschaft insbesondere an den Dispositivbegriff Foucaults vgl. Parr und Thiele, »Foucault in den Medienwissenschaften«, 86f.

83 Ritzer und Schulze, »Mediale Dispositive«, 4.

84 Parr und Thiele, »Foucault in den Medienwissenschaften«, 92.

85 Vgl. ebd., 101.

86 Michel Foucault, »Ein Spiel um die Psychoanalyse. Gespräch mit Angehörigen des Département de Psychanalyse der Universität Paris VIII in Vincennes«, in *Dispositive der Macht. Über Sexualität, Wissen und Wahrheit* (Berlin: Merve, 1978), 119–120 [Hervorh. i. O.]. Es sagt viel über Foucaults Verwendung des Dispositivbegriffs aus, dass die wohl meistzitierte Stelle zur Definition dieses Begriffs aus einem Gespräch stammt.

Diese vielzitierte Passage verdeutlicht in erster Linie, dass ›Dispositiv‹ für Foucault ein ungemein weit gefasster Begriff ist, der verschiedenste heterogene Elemente umschreibt, von deren netzwerkartigem Zusammenwirken eine formierende und regulierende Kraft ausgeht. Im zweiten Schritt hebt Foucault in ebenjtem Gespräch nochmals hervor, dass der Begriff insbesondere die dynamische Verbindung dieser heterogenen Elemente fokussiert: »Kurz gesagt gibt es zwischen diesen Elementen, ob diskursiv oder nicht, ein Spiel von Positionswechseln und Funktionsveränderungen, die ihrerseits wiederum sehr unterschiedlich sein können.«⁸⁷ Drittens betont Foucault die strategische Funktion des Dispositivs, die auf eine bestimmte Dringlichkeit oder eine gesellschaftliche Not- oder Bedürfnislage antwortet, wie beispielsweise ein »strategische[r] Imperativ [...], der die Matrix für ein Dispositiv abgab, das sich nach und nach zum Dispositiv der Unterwerfung/Kontrolle des Wahnsinns, dann der Geisteskrankheit, schließlich der Neurose entwickelt hat.«⁸⁸

Wie Rolf Parr ausführt, kann der Dispositivbegriff innerhalb der Schriften Foucaults ab Ende der 1960er Jahre demnach als Antwortversuch auf die Frage nach dem ›Außerhalb‹ des Diskurses verstanden werden: Welches Verhältnis haben »Diskurse als abgrenzbare Gruppe von Aussagen, die einen sozialen Gegenstand bzw. eine soziale Praxis konstituieren«⁸⁹, zu nicht-diskursiven Elementen sozialer Praxis? Indem der Dispositivbegriff »die strategische Vereinheitlichung von Wissensformationen, Institutionen und Techniken« hervorhebt, markiere er »den Übergang von der Archäologie zur Genealogie, von der Diskurstheorie im engeren Sinne zur Machttheorie«⁹⁰, so Parr.

Die möglichen Nuancen und Lesarten des Dispositivbegriffs bei Foucault sind zahlreich und können an dieser Stelle nicht in ihrer vollen Komplexität wiedergegeben werden. Es soll auch keinesfalls darum gehen, eine neue Auslegung des Dispositivbegriffs für die Medienwissenschaft im Allgemeinen vorzuschlagen, sondern vielmehr diese Perspektive auf Dispositive, verstanden als formierende Strukturen, für eine Geschichte der User Interfaces des Popular Computing nutzbar zu machen. Wie Markus Stauff mit Verweis auf Lorenz Engell verdeutlicht, ist der Dispositivbegriff für die medienwissenschaftliche Forschung deshalb so produktiv, weil er ein Zusammendenken und die »Verschränkung heterogener Mechanismen«⁹¹ ermöglicht und dabei materielle und mediale Aspekte berücksichtigt:

87 Ebd., 120.

88 Ebd.

89 Rolf Parr, »Diskurs«, in *Foucault-Handbuch: Leben – Werk – Wirkung*, hg. von Clemens Kammler et al. (Stuttgart: Metzler, 2014), 235.

90 Ebd.

91 Stauff, »Das neue Fernsehen«, 142.

»Das Dispositiv ist ein Konstrukt oder ein Denk- und Beschreibungsansatz gerade medialer Phänomene, in dem materielle Gegebenheiten und Beschaffenheiten apparativer, technischer Objekte mit physiologischen, psychologischen, epistemologischen und soziologischen Strukturen verschränkbar gemacht werden.«⁹²

Der Dispositivbegriff ermöglicht demnach eine erweiterte Perspektive auf Medien, die Medien nicht nur aus sich selbst heraus erklärt und in ihrer ›Eigenlogik‹ beschreibt, wie es für Einzelmediumstheorien oft typisch ist, sondern als Teil spezifischer gesellschaftlicher Prozesse und Dynamiken versteht, die jeweils gezielte Effekte der Subjektivierung hervorbringen.

Aus dieser Perspektive speist sich ein medienhistoriographischer Blick, der geschichtliche Veränderungen von Medien nicht an Einzelementen oder -akteuren wie technischen Neuerungen, ›Erfinderpersonen‹ oder inhaltlichen Entwicklungen festmacht, sondern als Veränderungen bestimmter übergeordneter Konstellationen – d.h. im Foucaultschen Sinne als Dispositive – versteht, welche die einzelnen Elemente in ihrer netzartigen Struktur zueinander in Bezug setzen und ausrichten. So stellt Markus Stauff beispielsweise die Frage nach dem ›neuen Fernsehen‹ im Zeitalter digitaler Medienkultur nicht im Hinblick auf einzelne Aspekte oder den *einen* signifikanten Unterschied hin, sondern fokussiert sich vielmehr auf die »Verschiebung der gesamten Anordnung von Fernsehen«⁹³. Dabei kommen »die (immer neuen) Verflechtungen von Praktiken, Apparaten, Diskursen«⁹⁴ und damit eher die Heterogenität und Veränderbarkeit von Medien als ihre vermeintliche überzeitliche Identifizierbarkeit als Einzelmedien in den Blick. Zu einer ähnlichen Perspektive kommt auch Joseph Vogl in seiner Auseinandersetzung mit Galileis Fernrohr. Wenn Galileo Galilei Anfang des 17. Jahrhunderts durch das Fernrohr den Mond und seine Oberfläche beobachtet, ist dies nicht nur eine Erkundung anderer Himmelskörper, sondern der Blick durch das Fernrohr, in dem sich eine Fülle von astrologischen und optischen Wissensbeständen apparativ manifestiert, stellt zugleich ein neues Verhältnis zur Erde her, die plötzlich »zu einer Welt unter einer Vielzahl von Welten geworden«⁹⁵ ist. Die Beobachtung des Himmels ist, wie Vogl ausführt, zugleich auch Selbstbeobachtung:

»Der Blick durch das Fernrohr lokalisiert mit seinem Objekt zugleich den Beobachter, oder: Jedes Objektverhältnis in Galileis Beobachtungen mit dem Fernrohr

92 Lorenz Engell, »Die genetische Funktion des Historischen in der Geschichte der Bildmedien«, in *Mediale Historiographien*, hg. von Lorenz Engell und Joseph Vogl (Weimar: Universitätsverlag, 2001), 41.

93 Stauff, ›Das neue Fernsehen‹, 135.

94 Ebd., 7.

95 Joseph Vogl, »Medien-Werden: Galileis Fernrohr«, in *Mediale Historiographien*, hg. von Lorenz Engell und Joseph Vogl, (Weimar: Universitätsverlag, 2001), 117.

wird auch als Selbstverhältnis der Beobachtung definiert, oder: Der mediale Charakter zeigt sich auch in dessen selbstreferentieller Struktur.«⁹⁶

Dieses Ineinandergreifen von Beobachtung (der Welt und des Weltalls) und Selbstbeobachtung bezeichnet Vogl als einen sich sedimentierenden »Fernrohr-Effekt«⁹⁷, der letztlich dazu führt, dass Galilei als Beobachtender die Relativität seines eigenen Standorts als Grundlage und Voraussetzung des Beobachtens mitreflektiert bzw. nicht mehr hinter das Bewusstsein für die eigene Positioniertheit zurücktreten kann. In jeder Beobachtungssituation mit dem Fernrohr ist daher ein Beobachten der eignen Beobachterposition als selbstreferentielle Geste angelegt. Für die historiographische Beschreibung von Medien ergibt sich daraus laut Vogl eine grundlegende Perspektivverschiebung, die mit einer Öffnung des Medienbegriffs einhergeht: Anstatt Medien »in einem substanziellen und historisch dauerhaften Sinn«⁹⁸ festzuschreiben, betont Vogl vielmehr im Anschluss an den Begriff des Dispositivs den Prozess, das ›Medien-Werden‹ des Fernrohrs, welches nicht als einfaches Instrument oder Ding, sondern als komplexe Anordnung »aus materiellen und diskursiven, aus praktischen und theoretischen Sachverhalten«⁹⁹ zu verstehen ist:

»Die Medienfunktion lässt sich nur als Zusammentreten heterogener Momente begreifen, zu denen technische Apparaturen oder Maschinen genauso gehören wie Symboliken, institutionelle Sachverhalte, Praktiken oder bestimmte Wissensformen. Das Zusammentreten oder Zusammentreffen dieser Faktoren entscheidet über das Auftauchen, über die Emergenz einer Medienfunktion, die sich eher in historischen Einzelanalysen als unter Voraussetzung eines beständigen Medienbegriffs festhalten und beschreiben lässt.«¹⁰⁰

User Interfaces als Dispositive?

In seiner konstitutiven Breite erlaubt der Dispositivbegriff im Anschluss an Foucault also eine Fokussierung auf formierende Kräfte, die jenseits eines Konzepts von dauerhaft beständigen Einzelmedien ansetzen. Wie sich im Verlauf des ersten Kapitels bereits gezeigt hat, lässt sich die digitale Medienkultur, die auf der Basis vernetzter Computer operiert, in den Registern von Einzelmediumstheorien, die ›den Computer‹ (oder ›das Internet¹⁰¹) fokussieren, kaum beschreiben – vor allem, wenn es um

⁹⁶ Ebd., 116.

⁹⁷ Ebd., 117.

⁹⁸ Ebd., 121.

⁹⁹ Ebd.

¹⁰⁰ Ebd., 122.

¹⁰¹ Zum Versuch das Internet als ›Kommunikationsdispositiv‹ zu beschreiben, welcher auf einer sehr allgemeinen Ebene der Beschreibung bleibt, vgl. Johanna Dorer, »Das Internet

die diversen alltäglichen Erscheinungsweisen dieser Medienkultur gehen soll. Die Beschreibung eines Einzelmediums als ›Einzeldispositiv‹ – ähnlich wie es für Radio, Kino oder Fernsehen vorgeschlagen wurde – kann der Heterogenität und Vielfalt der verschiedenen User Interface-Anordnungen nur schwer gerecht werden. Knut Hickethier vermerkt etwa unter der Fragestellung »Gibt es ein Dispositiv des Internets?«, dass die Identifizierung und Isolierung eines spezifischen und primären ›Dispositiveffekts‹ im Fall des Internets nicht einfach in Analogie zu anderen Medien (wie z. B. dem Realitätseffekt des Kinos oder dem Teilhabeeffekt des Fernsehens¹⁰²) aufgezeigt werden könne.¹⁰³ Zunächst lassen sich zwar Hickethier zufolge durchaus diverse Elemente des ›Dispositivs‹ vernetzter Computer auflisten: Dazu gehören Elemente der Bedienarchitektur (Tastatur, Maus, Touchpad, Touchscreen etc.), verschiedene Endgeräte (PC, Laptop, Tablet, Smartphone etc.), informationstechnische Voraussetzungen (Computerhardware, Breitbandübertragung, W-LAN-Router, Glasfaserkabel etc.), Programme und Anwendungen (Web 2.0-Dienste, Social Media Plattformen, Apps etc.) und schließlich auch Benutzeroberflächen mit ihrem Design, ihren Interaktionsparadigmen und Bedienlogiken.¹⁰⁴ Schnell wird jedoch deutlich, dass diese Liste immer kleinteiliger fortgesetzt werden könnte und die Frage, worauf dieses Dispositiv eigentlich ausgerichtet ist, angesichts der Heterogenität der diversen Gebrauchskontexte unbeantwortet bleibt. Hickethier empfiehlt in seiner *Einführung in die Medienwissenschaft* aufgrund der ständigen Weiterentwicklung und Ausdifferenzierung der genannten Bereiche, die das ›Mediendispositiv Internet/Computer‹ regulieren, dann auch folglich eher »Einzelfallanalysen«¹⁰⁵, die in die Dispositivtheorie als Rahmenkonzept zu integrieren wären, was Hickethier jedoch nicht näher spezifiziert. Es ist im Hinblick auf die populären Erscheinungsformen der Computerkultur folglich nicht einfach möglich, den Dispositivbegriff im Sinne einer Gleichsetzung eines ›Einzeldispositivs‹ mit einem ›Einzelmedium‹ in die Medienwissenschaft zu übertragen und von einem ›Mediendispositiv‹ zu sprechen.

und die Genealogie des Kommunikationsdispositivs: Ein medientheoretischer Ansatz nach Foucault«, in *Kultur – Medien – Macht: Cultural Studies und Medienanalyse*, hg. von Andreas Hepp und Rainer Winter, 4. Auflage (Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2008), 353–365.

102 Wobei sich auch hier generell die Frage stellt, ob es sinnvoll ist, den Dispositivbegriff nach Foucault auf ›Mediendispositiv‹ im Sinne einer Analyse von Einzelmedien als Einzeldispositiv umzumünzen. Zur Kritik an derartigen Auslegungen des Dispositivbegriffs vgl. Parr und Thiele, »Foucault in den Medienwissenschaften«, 95.

103 Vgl. Hickethier, *Einführung in die Medienwissenschaft*, 197f. Schon die Subsumption des Kinos oder des Fernsehens unter einen zentralen ›Dispositiveffekt‹ erscheint problematisch.

104 Vgl. ebd., 197.

105 Ebd., 198.

Auch am Beispiel von Giorgio Agambens Bezugnahme auf das ›Dispositiv Mobiltelefon‹ wird die Problematik einer Übertragung der Foucaultschen Ansätze auf digitale Medienkultur mehr als deutlich. Agamben fasst den Dispositivbegriff noch weiter als Foucault, indem er alles darunter versteht, was irgendeine lenkende – gouvernementale – Funktion gegenüber ›Lebewesen‹ oder ›Substanzen‹ einnehmen kann:

»Also nicht nur die Gefängnisse, die Irrenanstalten, das Panoptikum, die Schulen, die Beichte, die Fabriken, die Disziplinen, die juristischen Maßnahmen etc., deren Zusammenhang mit der Macht in gewissem Sinne offensichtlich ist, sondern auch der Federhalter, die Schrift, die Literatur, die Philosophie, die Landwirtschaft, die Zigarette, die Schiffahrt [sic!], die Computer, die Mobiltelefone und – warum nicht – die Sprache selbst, die das vielleicht älteste Dispositiv ist, von dem sich vor Aber-tausenden von Jahren ein Primat – wahrscheinlich ohne sich über die ihm daraus erwachsenen Konsequenzen im klaren gewesen zu sein – allzu leichtfertig hatte gefangennehmen lassen.«¹⁰⁶

Von der seltsam ahistorisch anmutenden Vorstellung des plötzlichen Auftauchens eines Mediums, welches dann Subjekte ›gefangen nimmt‹ einmal abgesehen, betont Agamben, dass jedem Dispositiv eine bestimmte Form der Subjektivierung entspricht, die sich als eine Art ›übermächtige Einrichtung‹¹⁰⁷ verstehen lasse. Obwohl Agamben hier explizit – neben vielen anderen – von technischen Medien wie Computern und Mobiltelefonen spricht und seine eigenwillige Foucault-Interpretation daher zunächst größere Anschlussstellen für medienwissenschaftliche Fragestellungen suggeriert¹⁰⁸, münden die Ausführungen zum ›Dispositiv Mobiltelefon‹ eher in eine Sackgasse: Ohne eine differenzierte Beschreibung des ›Dispositivs Mobiltelefon‹ zu liefern, lässt sich Agamben vor allem von dem ›unbändigen Haß auf dieses Dispositiv‹¹⁰⁹ leiten, welchem er eine völlige Vereinnahmung der menschlichen Akteur:innen unterstellt, die zwischenmenschliche Beziehungen ›abstrakter‹ gemacht habe.¹¹⁰ Dass die Frage, inwiefern Mobiltelefone oder Smartphones neue Subjektivierungsweisen erzeugen, sehr viel komplexer, z. B. als Teil einer ›Kybernetisierung des Alltags‹, adressiert werden kann, hat beispielsweise Timo Kaerlein aufgezeigt.¹¹¹ Auch wenn die unverblümte Verdammung des Mobiltelefons (und ver-

¹⁰⁶ Giorgio Agamben, *Was ist ein Dispositiv? [Che cos'è un dispositivo?]*, übers. von Andreas Hiepko (Zürich; Berlin: diaphanes, 2008), 26f.

¹⁰⁷ Distelmeyer, *Machtzeichen*, 52.

¹⁰⁸ Auch Jan Distelmeyer beginnt seine Überlegungen zu (User) Interfaces als ›Machtzeichen‹ mit dem (kurzen) Verweis auf den Dispositivbegriff Agambens; vgl. ebd., 51.

¹⁰⁹ Agamben, *Was ist ein Dispositiv? [Che cos'è un dispositivo?]*, 29.

¹¹⁰ Vgl. ebd.

¹¹¹ Vgl. Kaerlein, *Smartphones als digitale Nahkörpertechnologien*.

mutlich auch aller anderen ›neuen Kommunikationsmedien‹) bei Agamben keine produktiven Anschlüsse produziert und die Rede vom »Nahkampf zwischen den Lebewesen und den Dispositiven«¹¹² angesichts gegenwärtiger User Interface-Anordnungen eher unpassend erscheint, lässt sich doch ein Aspekt aus Agambens Auseinandersetzung mit Foucault mitnehmen. Agamben verweist noch deutlicher als Foucault auf die Pluralität und Überlagerung verschiedener Dispositive:

»Infofern kann ein und dasselbe Individuum, ein und dieselbe Substanz der Ortmannigfacher Subjektivierungsprozesse sein: der Mobiltelefonnutzer, der Internetsurfer, der Schreiber von Erzählungen, der Tangobgeisterte, der Globalisierungsgegner usw. usw. Deshalb entspricht dem maßlosen Anwachsen der Dispositive in unserer Zeit eine ebenso maßlose Vermehrung der Subjektivierungsprozesse.«¹¹³

Doch wie lässt sich nun der oben vorgestellte Dispositivbegriff im Anschluss an Foucault für eine Beschreibung von User Interfaces produktiv machen? Jan Distelmeyer hat die Produktivität des Dispositivbegriffs bereits in Bezug auf Graphical User Interfaces (GUIs) als »Anordnungen des Computers«¹¹⁴ erprobt und damit eine Perspektive skizziert, an die ich im Folgenden in einigen Punkten anknüpfen möchte. Anschließend an seine Überlegungen zu dem sich gegenseitig bedingenden Verhältnis von Ästhetik und Dispositiv, das Distelmeyer zuvor bereits anhand der Auseinandersetzung mit der Flexibilisierung des Kinodispositivs durch DVD und Blu-ray diskutiert, wird der »Doppelblick auf Ästhetik und Dispositiv« als »brauchbares Modell für die Auseinandersetzung mit technischen Medien überhaupt«¹¹⁵ vorgestellt. In diesem Zusammenhang sucht Distelmeyer in kritischer Auseinandersetzung mit dem Dispositivbegriff der Apparatusdebatte für das DVD-Dispositiv den Anschluss an den dynamischeren Dispositivbegriff Foucaults, der es erlaubt, die Variabilität, Fluidität und Versatilität dieses Dispositivs zu fassen:¹¹⁶

»Die Materialität des DVD-Dispositivs erschöpft sich nicht in der Stofflichkeit der Disc und der zu ihrer Nutzung notwendigen Maschinen, zu denen Menschen sichtbar in Beziehung treten. Gleichermassen ist die Nutzung selbst, sind die damit erlaubten, herausgeforderten oder untersagten Handlungen, ist das damit

¹¹² Agamben, *Was ist ein Dispositiv? [Che cos'è un dispositivo?]*, 27.

¹¹³ Ebd.

¹¹⁴ Distelmeyer betont zwar, dass Computer-Interfaces nicht mit Mensch-Maschine-Schnittstellen gleichzusetzen und auch nicht auf bildliche Darstellungsformen begrenzt seien, die gewählten Beispiele (wie etwa das User Interface des Apple Lisa, der Apple Watch, des iPads, das User Interface von YouTube oder Betriebssysteme wie Microsoft Bob) beziehen sich aber fast ausschließlich auf Graphical User Interfaces; vgl. Distelmeyer, *Machtzeichen*, 68f.

¹¹⁵ Distelmeyer, *Das flexible Kino*, 32.

¹¹⁶ Vgl. ebd., 41 und 47f.

zum Erscheinen gebrachte und sind die mit der DVD verbundenen Diskurse elementar. Dazu gehören PR-Texte und -Filme, Manuals und Handlungsanweisungen, der Austausch in User-Foren, akademische Analysen und weitere Diskurse, die u. a. digitale Medien bzw. ›das Digitale‹ und das Verhältnis von Arbeit und Freizeit verhandeln.«¹¹⁷

Um nach der DVD in der darauffolgenden Monographie *Machtzeichen. Anordnungen des Computers* »den Computer als eine besondere Machtmaschine über die Politiken seiner Interfaces zu erschließen«¹¹⁸, knüpft Distelmeyer neben Foucault zudem an Agambens Überlegungen zum ›Dispositiv Mobiltelefon‹ an, die er jedoch sehr viel moderater formuliert: »Dispositive ermöglichen, regulieren und legen Perspektiven und Praktiken nahe, können aber nicht ausschließen, dass nicht nahegelegte Praktiken durch sie ebenfalls ermöglicht sind«¹¹⁹.

In erweiternder Anlehnung an Foucault schlägt Distelmeyer vor, den Dispositivbegriff für eine Auseinandersetzung mit Interfaces stärker von seiner rechtsgeschichtlichen Dimension aus zu denken.¹²⁰ Ausgehend von der Begriffsverwendung innerhalb der deutschen Rechtsgeschichte, die zwischen dispositivem Recht (*ius dispositivum*) und zwingendem Recht (*ius cogens*) unterscheidet und mit ersterem »Aus-handlungsprozess[e] in einem klar bestimmten Rahmen«¹²¹ und eben nicht hierarchische, Fakten schaffende, gesetzgebende Macht bezeichnet, verweist Distelmeyer weniger auf das Dispositiv als Zwang, sondern vielmehr auf die »beweglichen Verbindungen«, die Spielräume der Macht, und die Möglichkeit, im Anschluss an Foucault »nach Prozessen zu fragen«¹²². Aus dem juristischen Diskurs leitet Distelmeyer schließlich den Begriff des ›Verfügens‹ ab, um »die Ästhetik des Computers als Ästhetik der Verfügung«¹²³ zu beschreiben. Da User Interfaces »die Begegnung von Mensch und Computer mit dem Anspruch effektiver Gebrauchstauglichkeit« verknüpfen, stellen sie laut Distelmeyer »die Frage der Verfügbarkeit in den (operativen) Vordergrund«¹²⁴. Anhand verschiedener Beispiele diskutiert Distelmeyer dann die unterschiedlichen Erscheinungsformen dieser Ästhetik der Verfügung. User Interfaces kommen dabei insbesondere als Formen der Inszenierung in den Blick, deren ›Interface-Mise-en-scène‹ »nicht selten in Gestalt einer Ordnung der Auswahl – das ästhetische Erscheinen des Computers charakterisiert und unseren Umgang

¹¹⁷ Ebd., 49f.

¹¹⁸ Distelmeyer, *Machtzeichen*, 7.

¹¹⁹ Ebd., 54.

¹²⁰ Vgl. ebd., 46.

¹²¹ Ebd., 59.

¹²² Ebd., 62.

¹²³ Ebd., 64.

¹²⁴ Ebd., 68.

mit ihm ermöglicht und mitgestaltet.«¹²⁵ Die Verfügbarkeit, die Interfaces in der Interaktion für ihre Nutzer:innen herstellen, ist für Distelmeyer dabei »stets an ein Sichfügen gebunden«¹²⁶.

Neben der klaren Verortung innerhalb der Tradition der audiovisuellen Medien und der Betonung der visuellen Anordnung von User Interfaces, die Distelmeyer mit Begriffen wie ›Interface-Mise-en-scène‹ und ›Ästhetik der Verfügung‹ in den Vordergrund stellt, wird jedoch auch deutlich, dass die Frage der Operativität von User Interfaces über visuelle Anordnungen hinaus geht. Das User Interface, das in dieser Abstraktheit auch kaum zu beobachten wäre, ist daher nicht selbst als Dispositiv zu beschreiben, sondern vielmehr Teil eines größeren Bündels disponierender Faktoren. Daher soll im Folgenden noch stärker nach der Dimension der Handhabung gefragt werden, die mit dem Begriff der Operativität verknüpft ist. Obwohl Distelmeyer das Verhältnis des Dispositivbegriffs zum ›Gegenstand‹ User Interfaces nicht explizit klärt und in seiner Beschreibung auch am ›Gattungsnamen Computer‹ im Singular festhält¹²⁷, was oben bereits problematisiert wurde, lässt sich anhand der von ihm gewählten Beispiele (vom User Interface des Apple Lisa, der Apple Watch, des iPads bis hin zum User Interface von YouTube oder Betriebssystemen wie Microsoft Bob) jedoch implizit herauslesen, dass User Interfaces eben nicht als Einzeldispositive verstanden werden können, die einer finalen Zweckkonstellation verpflichtet sind, sondern ihre Lenkungsmacht auf vielfältige Weise entfalten und eher als komplexe Kulminationspunkte übergeordneter Dispositive der Handhabung zu fassen sind.

3.2.2 Handhaben und Zuhandenheit

Zum Begriff der Zuhandenheit bei Heidegger

Wie Jürgen Link herausstellt, wird für Michel Foucaults Dispositiv-Begriff neben den oben bereits aufgeführten alltagssprachlichen Konnotationen im Französischen auch eine Bedeutungsdimension wichtig, die sich unter dem Lemma »Disposition« bzw. der französischen Redewendung »á ... disposition« findet: nämlich die »Fähigkeit, disponieren zu können, das machen zu können, was man will (mit jemandem, mit etwas)«, also etwas zu seiner Verfügung zu haben, etwas zu besitzen, etwas »in der Hand haben, zuhanden haben«¹²⁸. Während für Foucault im Anschluss an diese Konnotation des Handhabens vor allem die Frage der ›Verfügungsmacht‹ und deren Lokalisierung auf der Ebene der handelnden Subjekte zentral wird, soll hier der Begriff des Handhabens und der Zuhandenheit in Bezug

125 Ebd., 82.

126 Ebd., 88.

127 Vgl. ebd., 8.

128 Link, »Dispositiv«, 238.

auf den Umgang mit technischen ›Objekten‹ hin befragt werden und damit eine Ergänzung zum Foucaultschen Dispositivbegriff geschaffen werden, die im zweiten Schritt eine adäquatere Beschreibung von User Interfaces erlaubt.

Spätestens seit Hubert Dreyfus sich Anfang der 1970er Jahre in seiner kontrovers rezipierten Kritik am kognitivistischen Paradigma der KI-Forschung auf phänomenologische Positionen bezogen hat, haben Heidegger'sche Theoriekonzepte wie der Begriff der Zuhändigkeit Eingang in die Computerforschung gefunden und sich auch insbesondere im HCI-Diskurs als zentraler Referenzpunkt etabliert.¹²⁹ In *What Computer's Can't Do* verweist Dreyfus 1972 neben Wittgenstein, Merleau-Ponty und Polanyi vor allem auf die Arbeiten Heideggers, um dezidiert Fragestellungen einzubringen, die in der zeitgenössischen Debatte um Künstliche Intelligenz bisher vernachlässigt worden sind, wie z. B. die Rolle des Körpers (*embodiment*) im Umgang mit Objekten, die Situiertheit jedes Handelns und die Bedeutung menschlicher Absichten, die bestimmten Objekten Relevanz zuschreiben und damit Zugänglichkeiten schaffen.¹³⁰ Auch Lucy Suchman stützt sich in ihrer u. a. von Dreyfus betreuten sozialanthropologischen Studie zu Mensch-Computer-Verhältnissen, welche sie ab 1979 am Xerox PARC durchführt, für ihr Konzept der ›situated actions‹ auf Heideggers Beschreibung der Zuhändigkeit des Zeugs.¹³¹ Für Terry Winograd und Fernando Flores, die in ihrer gemeinsamen Monographie *Understanding Computers and Cognition* 1986 neue Theorieimpulse für die Computerwissenschaft und insbesondere das Design und die Organisationsweise von Computersystemen vorstellen, wird der Verweis auf phänomenologische und hermeneutische Konzepte ebenso grundlegend, um dem ›mathematico-logical paradigm‹¹³² der Computer Science etwas entgegenzusetzen. In ähnlicher Weise bezieht sich Paul Dourish mit seinem Konzept der ›embodied interaction‹ auf Heideggers Begriff des ›In-der-Welt-seins‹.¹³³

Die Konjunktur Heidegger'scher Konzepte innerhalb der Computer Science, der Human-Computer Interaction und dem Interface Design entfaltet sich seit den 1980er Jahren in enger Verzahnung mit der Idee, dass Computertechnologie den Alltag immer stärker durchdringen und eine grundlegende Infrastruktur bieten solle, die möglichst im Hintergrund bleibt. So beschreibt Mark Weiser in seinem vielzitierten Aufsatz ›The Computer for the 21st Century‹ 1991 seine Vision des Ubiquitous Computing mit Verweis auf Heideggers Begriff der Zuhändigkeit:

¹²⁹ Zur Heidegger-Rezeption in der HCI und der sozialwissenschaftlichen Computerforschung vgl. Alpsancar, *Das Ding namens Computer*, 228f.

¹³⁰ Vgl. Hubert L. Dreyfus, *What Computers Can't Do: A Critique of Artificial Reason* (New York: Harper & Row, 1972), 146.

¹³¹ Vgl. Suchman, *Plans and Situated Actions*, 37f.

¹³² Winograd und Flores, *Understanding Computers and Cognition*, xii.

¹³³ Vgl. Dourish, *Where the Action Is*, 98–126.

Entgegen der Fokussierung auf Einzelgeräte, die in Form von Desktop-PCs und mobilen Laptops als Errungenschaften des Personal Computing gefeiert werden, formuliert Weiser die Idee intelligenter Umgebungen (*environments*), welche in die Unauffälligkeit von Zuhandenheit zurück sinken und sich möglichst unbemerkt in den Alltag eingliedern sollen.¹³⁴ Angesichts des sich zunehmend durchsetzenden Verständnisses für die kulturbildende und -stiftende Bedeutung vernetzter Computer, werden Fragen des Designs von Computerarchitekturen bei Autoren wie Winograd und Flores, die sich an der Schnittstelle zwischen Computer Science und Technikphilosophie verorten, nicht lediglich als technische Problemstellungen, sondern viel umfassender als Fragen des Weltbezugs adressiert: »We encounter the deep questions of design when we recognize that in designing tools we are designing ways of being.«¹³⁵ Auch wenn hier der Pathos der emphatischen Phase des KI-Diskurses mitschwingt, hat sich der Rückbezug auf ein phänomenologisches Technikverständnis bis in aktuellere Texte zur digitalen Medienkultur fest eingeschrieben. So referiert etwa Wendy Chun auf Heideggers relationales Ding-Konzept¹³⁶, Marianne van den Boomen stellt eine Analyse von Desktop-Icons vor, die an Heideggers Zeuganalyse anschließt¹³⁷ und Branden Hookway schlägt vor, das Interface als Phänomenologie der Erweiterung zu beschreiben, indem er an Autoren wie Heidegger, Polanyi und Merleau-Ponty anschließt.¹³⁸

Obwohl die Begriffsübertragungen in einigen Fällen – insbesondere bei der Überblendung von Heideggers Begriff der Zuhandenheit mit ›usability‹-Konzepten innerhalb der HCI¹³⁹ – sicherlich nur ein stark popularisierter Verweis auf eine Theorietradition ist, aus der lediglich einige Schlagworte importiert werden, eröffnet Heideggers Begriff der Zuhandenheit und die phänomenologischen Beschreibung der Handhabung technischer Objekte einen produktiven Ansatzpunkt für eine Theorie des User Interface: Heideggers Beschreibung technischer Objekte oder technisierter Handlungszusammenhänge beginnt mit dem Interesse an alltäglichen Gebrauchsverbindungen. Sein Plädoyer für eine »Phänomenologie

134 Vgl. Mark Weiser, »The Computer for the 21st Century«, *Scientific American*, 265, Nr. 3, Special Issue: Communications, Computers, and Networks (1991): 94; vgl. dazu auch Erich Hörl, »Die technologische Bedingung. Zur Einführung«, in *Die technologische Bedingung: Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*, hg. von Erich Hörl (Berlin: Suhrkamp, 2011), 30.

135 Winograd und Flores, *Understanding Computers and Cognition*, xi.

136 Vgl. Chun, *Programmed Visions*, 11 und 28.

137 Vgl. Marianne van den Boomen, *Transcoding the Digital: How Metaphors Matter in New Media* (Amsterdam: Institute of Network Cultures, 2014), 41ff.

138 Vgl. Hookway, *Interface*, 124–28.

139 Vgl. hierzu beispielsweise Schelhowe, *Das Medium aus der Maschine*, 178f.

der vorwissenschaftlichen Alltäglichkeit¹⁴⁰ richtet den Blick auf den Bereich der Dinge, in dem wir uns eingerichtet haben und mit dem wir unmittelbar vertraut sind.¹⁴¹ In *Sein und Zeit* beschreibt Heidegger das Wesen des Daseins – Heideggers Begriff für die spezifische Seinsweise des Menschen, die sich dadurch auszeichnet, dass dieses Seiende imstande ist, die Frage nach dem eignen Sein zu stellen¹⁴² – als ›In-der-Welt-sein‹. Die Welt ist uns dabei nie als Objekt gegeben, sondern wir existieren inmitten einer Welt (mit all ihren komplexen Bezügen).¹⁴³ Das ›In-der-Welt-sein‹ bedeutet deshalb nicht lediglich räumlich lokalisiert zu sein, sondern bezeichnet vielmehr die spezifische Relation zu den Dingen, die uns umgeben. Alltägliches Dasein charakterisiert Heidegger als praktisches Verhältnis, in welchem die Dinge im Gebrauch in ihrer ›Zeughaftigkeit‹ adressiert werden: »Wir nennen das im Besorgen begegnende Seiende das *Zeug*. Im Umgang sind vorfindlich Schreibzeug, Nähzeug, Werk-, Fahr-, Meßzeug.«¹⁴⁴ Wie Heidegger am Beispiel des Gebrauchs eines Hammers näher ausführt, charakterisiert sich das Zeug durch die Relation des ›Um-zu‹, die eine bestimmte Weise des Gebrauchs impliziert, welche die je spezifische ›Zuhandenheit‹ von Zeug ausmacht:

»Der je auf das Zeug zugeschnittene Umgang, darin es sich einzig genuin in seinem Sein zeigen kann, z. B. das Hämmern mit dem Hammer, erfaßt weder dieses Seiende thematisch als vorkommendes Ding, noch weiß etwa gar das Gebrauchen um die Zeugstruktur als solche. Das Hämmern hat nicht lediglich noch ein Wissen um den Zeugcharakter des Hammers, sondern es hat sich dieses Zeug so zugeeignet, wie es angemessener nicht möglich ist. In solchem gebrauchenden Umgang unterstellt sich das Besorgen dem für das jeweilige Zeug konstitutiven Um-zu; je weniger das Hammerding nur begafft wird, je zugreifender es gebraucht wird, um so ursprünglicher wird das Verhältnis zu ihm, um so unverhüllter begegnet es als das, was es ist, als Zeug. Das Hämmern selbst entdeckt die spezifische ›Handlichkeit‹ des Hammers. Die Seinsart von Zeug, in der es sich von ihm selbst her offenbart, nennen wir die *Zuhandenheit*.«¹⁴⁵

Die Zuhandenheit von Zeug zeigt sich also im gebrauchenden Umgang: erst beim Hämmern ist der Hammer ganz eigentlich Hammer. ›Zeug‹, mit dem ich eine be-

140 Richard Polt, »Die Frage nach dem Ding. Eine Auseinandersetzung mit den Grundlagen der modernen Wissenschaft«, in *Heidegger-Handbuch: Leben – Werk – Wirkung*, hg. von Dieter Thomä et al., 2., überarb. und erw. Aufl. (Stuttgart: Metzler, 2013), 152.

141 Vgl. ebd.

142 »Dasein ist Seiendes, das sich in seinem Sein verstehend zu diesem Sein verhält. [...] Dasein existiert.« (Martin Heidegger, *Sein und Zeit*, 19. Aufl., 1927 repr. (Tübingen: Niemeyer, 2006), 52f.).

143 Vgl. Andreas Luckner, *Heidegger und das Denken der Technik* (Bielefeld: transcript, 2008), 46.

144 Heidegger, *Sein und Zeit*, 68 [Hervorh. i. O.].

145 Ebd., 69 [Hervorh. i. O.].

stimmte Tätigkeit wie Schreiben, Nähen, Werken, Fahren, Messen usf. verrichten kann, ist nicht einfach von sich aus als einzelnes ‚Zeug‘ gegeben, sondern begegnet erst im ‚besorgenden Umgang‘ als solches und trägt dabei Heidegger zufolge stets die Verweisstruktur einer ‚Zeugganzheit‘ in sich: »Zeug ist seiner Zeughaftigkeit entsprechend immer aus der Zugehörigkeit zu anderem Zeug: Schreibzeug, Feder, Tinte, Papier, Unterlage, Tisch, Lampe, Möbel, Fenster, Türen, Zimmer. Diese ‚Dinge‘ zeigen sich nie zunächst für sich, um dann als Summe von Realem ein Zimmer auszufüllen«¹⁴⁶ – stattdessen geht die Zeugganzheit und ihr ‚Bewandtniszusammenhang‘ den einzelnen Objekten voraus. Wie Andreas Luckner ausführt, steht der Hammer bei Heidegger in einem Praxiszusammenhang bzw. in vielfältigen Verweisungszusammenhängen, die ihn zum Werkzeug machen und von denen er erst isoliert werden müsste, um als ‚Einzelding‘ in Erscheinung zu treten.¹⁴⁷ Zuhandensein im Gebrauch geht daher in gewissem Sinne immer über die Merkmale des jeweils gebrauchten, materiellen Werkzeugs hinaus.

Ferner zeichnet sich Zuhandensein im Gebrauch durch den Modus der Unaufdringlichkeit, Unauffälligkeit und Selbstverständlichkeit aus, die Heidegger als Form des Entzugs beschreibt: »Das Eigentümliche des zunächst Zuhendenen ist es, in seiner Zuhandensein sich gleichsam zurückzuziehen, um gerade eigentlich zuhanden zu sein.«¹⁴⁸ Indem er Theorieelemente des amerikanischen Pragmatismus aufgreift (ohne dies explizit zu machen), unterscheidet Heidegger ‚Zuhandensein‘ von ‚Vorhandensein‘:¹⁴⁹ zum vorhandenen Ding wird zuhandenes Zeug in Heideggers Technikverständnis nur dann, wenn die Funktionsweise, die den tätigen Umgang eigentlich ausmacht, durch einen Moment der Störung, der Dysfunktionalität oder des Nicht-Funktionierens unterbrochen wird. Wenn der Hammer kaputt ist und es sich mit ihm nicht mehr ordentlich hämmern lässt, kommt seine bloße Vorhandensein, sein bloßer Ding-Charakter, und damit der Verweis auf seine sonstige Zuhandensein aufdringlich zum Vorschein: »Das ratlose Davorstehen entdeckt als defizienter Modus eines Besorgens das Nur-noch-vorhandensein eines Zuhendenen.«¹⁵⁰ Erst in der Störung des Verweisungszusammenhangs, welcher das Um-zu des Werkzeugs auszeichnet, wird dieser Verweisungszusammenhang selbst sichtbar bzw. ausdrücklich.¹⁵¹

Diese Überlegung, dass die Zuhandensein eines ‚Gebrauchdings‘ sich im Grunde nur ex negativo, im Störfall, zeigt, findet sich in ähnlicher Form auch in Ansätzen

146 Ebd., 68.

147 Vgl. Luckner, *Heidegger und das Denken der Technik*, 48.

148 Heidegger, *Sein und Zeit*, 69.

149 Vgl. Thomas Rentsch, »Sein und Zeit. Fundamentalontologie als Hermeneutik der Endlichkeit«, in *Heidegger-Handbuch: Leben – Werk – Wirkung*, hg. von Dieter Thomä et al., 2., überarb. und erw. Aufl. (Stuttgart: Metzler, 2013), 53.

150 Heidegger, *Sein und Zeit*, 73.

151 Vgl. ebd., 74f.

einer negativen Medientheorie.¹⁵² So spricht beispielsweise Dieter Mersch von der ›Paradoxie des MediaLEN‹, die darin besteht, dass Medien, wenn sie ganz in ihrer vermittelnden Funktion als Medien aufgehen, selbst hinter dem Vermittelten zurücktreten – sich also nicht selbst vermitteln bzw. »in ihrem Erscheinen selbst verschwinden«¹⁵³. Durch diesen Entzug des Mediums im Akt des Vermittelns ist es äußerst schwierig, Medien einen spezifischen Ort oder eine konkrete Gegenständlichkeit zuzuweisen, was innerhalb medientheoretischer Debatten oft durch die Verwendung von Begriffen wie Stoff, Milieu, Dispositiv, Apparat etc. markiert wird, die dieser ›Verlegenheit‹ des nicht genau bestimmbaren Zentralbegriffs der *Medienwissenschaft* zu begegnen versuchen.¹⁵⁴ Auch Sybille Krämer weist darauf hin, dass Medien stets der blinde Fleck im Mediengebrauch bleiben und ihre Aufgabe umso besser erfüllen, je mehr sie selbst in den Hintergrund treten.¹⁵⁵ Die Fokussierung auf die Frage des Mediengebrauchs, die Krämer und Mersch hier im Anschluss an phänomenologische Positionen aufwerfen, ermöglicht neben diesen generellen erkenntnistheoretischen Fragestellungen aber auch Anschlüsse an praxeologische Perspektiven. Die Frage nach den verschiedenen ›Zuhandenheiten‹ von Medien oder technischen Dingen richtet den Fokus auf den Vollzug und die Performativität des Mediengebrauchs, wie Sybille Krämer zusammenfasst: »Mit Medien umzugehen heißt – metaphorisch gesprochen –, die lautlose, die unsichtbare Handhabung einer Ordnung, die wir nicht selbst gemacht und hervorgebracht haben.«¹⁵⁶

Kulturtechniken des Handhabens: Körperlichkeit, Materialität, Habitualisierung¹⁵⁷

Im Handhaben, im Umgehen mit Medien kommt nicht nur die formierende Kraft dieser von Krämer angesprochenen »Ordnung, die wir nicht selbst gemacht [...] haben«¹⁵⁸, zum Tragen, die über die jeweilige Interaktionssituation oder das jeweilige

152 Für eine weiterführende Diskussion von Heideggers Technikverständnis und Fragen der Mediation vgl. David J. Gunkel und Paul A. Taylor, *Heidegger and the Media* (Cambridge, MA: Polity, 2014).

153 Dieter Mersch, »Tertium datur. Einleitung in eine negative Medientheorie«, in *Was ist ein Medium?*, hg. von Stefan Münker und Alexander Roesler (Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2008), 305.

154 Vgl. Dieter Mersch, *Posthermeneutik* (Berlin: Akademie Verlag, 2010), 149.

155 Vgl. Sybille Krämer, »Das Medium als Spur und als Apparat«, in *Medien, Computer, Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien*, hg. von Sybille Krämer (Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1998), 74.

156 Ebd., 90.

157 Dieses Unterkapitel enthält überarbeitete Abschnitte zum Konzept der *embodiment relation* bei Don Ihde, die in Teilen an anderer Stelle bereits veröffentlicht wurden: vgl. Sabine Wirth, »the »unnatural« scrolling setting. Don Ihdes Konzept der embodiment relations diskutiert am Beispiel einer ubiquitären Touchpad-Geste«, *Navigations. Zeitschrift für Medien- und Kulturtwissenschaft*, 17, Nr. 2, Medien, Interfaces und implizites Wissen (2017): 117–129.

158 Krämer, »Das Medium als Spur und als Apparat«, 90.

mediale Objekt hinausgeht und daher als Teil übergeordneter Dispositive verstanden werden kann, sondern auch eine je spezifische Materialität und Relation zum Körper des Gebrauchenden. Der Hammer hat nicht irgendeine beliebige Form, sondern er liegt – wenn er ›gut‹ gemacht ist – sinnvoll in der Hand, ist zuhanden für die Hand der Handwerkerin. Don Ihde hat im Anschluss an Heidegger die körperliche Dimension im Umgang mit technischen Objekten besonders herausgestellt, die innerhalb der platonischen Philosophietradition laut Ihde eine Abwertung erfahren hat.¹⁵⁹ Ihde fragt nach den *embodiment relations*, die sich zwischen menschlichen Nutzer:innen und Technik ergeben und interessiert sich für die ›Textur‹ einer Technosphäre, in der wir alltägliche Handlungen ausführen.¹⁶⁰ Für Ihde wird dabei insbesondere die Erfahrungsdimension im Umgang mit technischen Objekten zentral: »The use of technology is non-neutral, it transforms experience.«¹⁶¹ Ihde unterscheidet in seiner Phänomenologie der Technik neben den *embodiment relations* noch drei weitere Arten von Mensch-Technik-Relationen: *hermeneutic relations* (z. B. Lese- oder Schreibtechniken bzw. technisches Design, das sich durch seine Eigenschaften als lesbare ›Text‹ auszeichnet und bestimmte Wahrnehmungsmuster anspricht¹⁶²), *alterity relations* (die Wahrnehmung von Technologie als Anderes, z. B. als Störfaktor¹⁶³) und *background relations* (semi-automatische Technologien, die im Hintergrund als eine Art ›absente Präsenz‹ tätig sind, aber dennoch die unmittelbare Umwelt gestalten¹⁶⁴). Die Kategorie der *embodiment relations* bezieht sich auf die Art und Weise wie Technologien in Bezug auf die Körperlichkeit der menschlichen Verwenderin eine »position of mediation«¹⁶⁵ einnehmen und so spezifische Weisen des Wahrnehmens und Erfahrens ermöglichen. Am Beispiel einer Brille beschreibt Ihde wie die Sehhilfe zum elementaren Bestandteil der Wahrnehmung der Umgebung wird. Die Brille selbst tritt dabei für die Brillenträgerin in den Hintergrund, indem durch sie etwas gesehen wird. Diesen Prozess bezeichnet Ihde als »symbiosis of artifact and user within a human action«¹⁶⁶. Eine ähnlich symbiotische Verbindung geht Ihde zufolge eine Fahrerin mit dem von ihr gesteuerten Fahrzeug ein, was eine Erweiterung ihres Verkörpertseins (*embodiedness*) bedeutet. Von Merleau-Ponty übernimmt Ihde die Beobachtung, dass die Erfahrung und Wahrnehmung der Welt durch die Körperlichkeit und Materialität eines Artefakts wie z. B. einer Hut-

159 Don Ihde, *Technics and Praxis* (Dordrecht et al.: Reidel, 1979), xix.

160 Vgl. ebd., 7.

161 Ebd., 53.

162 Vgl. Don Ihde, *Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth* (Bloomington: Indiana University Press, 1990), 88.

163 Vgl. ebd., 97ff.

164 Vgl. ebd., 108ff.

165 Ebd., 73.

166 Ebd.

feder oder eines Blindenstocks erweitert werden kann.¹⁶⁷ In diesen Fällen wird die symbiotische Verbindung mit dem Körper der Verwenderin besonders deutlich: der Blindenstock etwa wird zum integralen Bestandteil der Körpererfahrung, er wird in das Körperschema und das implizite Wissen um dieses Schema inkorporiert.¹⁶⁸ Auch am Beispiel des Gebrauchs einer Computertastatur beschreibt Ihde, dass das Bewusstsein beim Schreiben nicht auf das Anschlagen der einzelnen Tasten fokussiert ist, sondern vielmehr auf den auf dem Bildschirm zu sehenden Text. Die Tastatur, auf der sich die Finger der geübten Maschinenschreiberin quasi automatisch bewegen, ist Teil der nun erweiterten Körpererfahrung der Schreibenden geworden:¹⁶⁹

»I may describe these relations as embodiment relations, relations in which the machine displays some kind of partial transparency in that it itself does not become objectified or thematic, but is taken into my experiencing of what is other in the world.«¹⁷⁰

Aus dieser Perspektive der Erfahrungsdimension interessiert sich Ihde insbesondere dafür, dass Computertechnologie nicht unbedingt als Technik oder »technologisch« erfahren werden muss.¹⁷¹ Dabei ist auffällig, dass Ihde sich zur Ausdifferenzierung des Konzepts der *embodiment relations* nicht primär auf einfache Werkzeuge wie Heideggers obligatorischen Hammer bezieht, sondern Merleau-Ponty folgend vielmehr eine Gruppe spezifischer technischer Objekte wie Seehilfen, Gehhilfen, Hörgeräte oder den Blindenstock in den Blick nimmt – Artefakte also, die explizit dazu eingesetzt werden, um mit ihrer Hilfe die Umwelt wahrzunehmen. Philip Brey zufolge lässt sich an Ihdes Konzeptualisierung der *embodiment relations* genau dieser Aspekt kritisieren: Ihde deute die möglichen Mensch-Technik-Relationen zu sehr auf ihre Wahrnehmungsfunktion hin aus und vernachlässige dabei die Frage, wie sich diese Relationen überhaupt erst konstituieren.¹⁷² Wie Brey ergänzt, lassen sich nicht alle technischen Geräte als Mittel der Wahrnehmung begreifen – vielmehr gibt es *embodiment relations* mit technischen Geräten oder Werkzeugen, die einen bestimmten Habitus oder schlicht motorische Fähigkeiten ausdrücken.

167 Vgl. ebd., 40.

168 Vgl. Philip Brey, »Technology and Embodiment in Ihde and Merleau-Ponty«, in *Metaphysics, Epistemology, and Technology*, hg. von Carl Mitcham (Amsterdam et al.: Emerald, 2000), 7f.

169 Vgl. Don Ihde, *Embodied Technics* (o. O.: Automatic Press/VIP, 2010), 39.

170 Ihde, *Technics and Praxis*, 8. Für weitere Beispiele wie z. B. das Fahrrad, mit dem die Fahrerin eine *embodiment relation* eingeht und somit die Straße und das Umfeld anders wahrnimmt und erkundet als zu Fuß, vgl. Ihde, *Embodied Technics*, 43.

171 Vgl. Ihde, *Technics and Praxis*, 64.

172 Vgl. Brey, »Technology and Embodiment in Ihde and Merleau-Ponty«, 2f. und 7ff.

Während Don Ihdes Technikphänomenologie die Frage nach Körperlichkeit und Verkörperung aus epistemologischer Perspektive insbesondere auf die Erweiterung der Wahrnehmungsdimension durch technische Medien bezieht, fokussieren sich Autoren wie Vilém Flusser konkreter auf den menschlichen Körper und nehmen damit eine stärker anthropologische Akzentuierung der Handhabungsfrage vor. Mit dem Begriff der ›Geste‹ fragt Flusser in seiner »Kulturphilosophie des Handhabens«¹⁷³ nach bestimmten Bewegungen des Körpers und der mit diesem Körper verbundenen Werkzeuge, für die es keine einfache Kausalerklärung gibt.¹⁷⁴ Wie Christa Karpenstein-Eßbach zusammenfasst, ist »das Interesse an Werkzeugen und Mitteln, die es erlauben, etwas handhaben zu können, etwas hin und her zu wenden«¹⁷⁵ der Ausgangspunkt für Flussers kulturphilosophisches Denken. In Flussers Argumentation ist die Welt für Menschen ›vorhanden‹, weil sie eben Hände haben: »Um sich etwas vorstellen zu können, muß man Hände haben, welche dieses Etwas von dort hierher stellen.«¹⁷⁶

Diese Hervorhebung der besonderen Stellung der Hand findet sich auch in Ansätzen der französischen Technikanthropologie wieder, die innerhalb der deutschsprachigen Medienwissenschaft vor allem im Rahmen der Auseinandersetzung mit der Actor-Network Theory und der Kulturtechnikforschung in den letzten Jahren viel Beachtung gefunden haben.¹⁷⁷ Der Anthropologe und Archäologe André Leroi-Gourhan zeigt Mitte der 1960er Jahre für die paläontologische Entwicklung des Menschen auf, wie eng der Gebrauch von Werkzeugen mit dem Gebrauch von symbolischen Sprachen bzw. operativen Schriften zusammenhängt. Zu einer seiner Grundthesen gehört die Aussage: »Die Hand setzt die Sprache frei«¹⁷⁸. Beweglichkeit, Fingerfertigkeit und Mobilität werden bei Leroi-Gourhan zum Motor der Evolution des Menschen. Der erste fundamentale Entwicklungsschritt des Menschen ist der aufrechte Gang, der die Hände frei macht für andere Tätigkeiten als die der Fortbewegung.¹⁷⁹ Auf diese Technikgenese, die vom aufrechten Gang

¹⁷³ Vgl. Christa Karpenstein-Eßbach, »Vilém Flusser (1920–1991). Kulturphilosophie des Handhabens«, in *Culture Club II: Klassiker der Kulturtheorie*, hg. von Martin Ludwig Hofmann, Tobias F. Korta und Sibylle Niekisch, 3. Aufl. (Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2012), 184–203.

¹⁷⁴ Vgl. Vilém Flusser, *Gesten: Versuch einer Phänomenologie*, Ungekürzte Ausg. (Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuch, 1997), 10.

¹⁷⁵ Karpenstein-Eßbach, »Vilém Flusser (1920–1991). Kulturphilosophie des Handhabens«, 196.

¹⁷⁶ Vilém Flusser, *Vom Subjekt zum Projekt: Menschwerdung*, hg. von Stefan Bollmann und Edith Flusser, Ungekürzte Ausg., (Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuch, 1998), 198; vgl. dazu auch Karpenstein-Eßbach, »Vilém Flusser (1920–1991). Kulturphilosophie des Handhabens«, 186f.

¹⁷⁷ Vgl. Till A. Heilmann, »Zur Vorgängigkeit der Operationskette in der Medienwissenschaft und bei Leroi-Gourhan«, *Internationales Jahrbuch für Medienphilosophie* 2, Nr. 1 (2016): 7.

¹⁷⁸ André Leroi-Gourhan, *Hand und Wort. Die Evolution von Technik, Sprache und Kunst*, 2. Aufl. (Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1984), 42.

¹⁷⁹ »Auf alles waren wir gefaßt, nur nicht darauf, daß unser Menschsein seinen Ausgang bei den Füßen genommen hat.« Ebd., 89.

zur elaborierten Handhabung technischer Objekte führt, verweist auch Bernard Stiegler:

»Denn, *sich seiner Hände zu bedienen*, keine Pfoten mehr zu haben, bedeutet, zu handhaben – und was die Hände handhaben, sind Werkzeuge, Gerätschaften. Die Hand ist nur eine Hand, insofern sie Zugang zur Kunst, zum Artefakt und zur *tekhne* gibt.«¹⁸⁰

Werkzeuge sieht Leroi-Gourhan in Kontinuität zu dem Körper, aus dem sie – irgendwann einmal – hervorgegangen sind: »der Mensch habe das Werkzeug im Verlauf seiner Evolution in gewisser Weise ausgeschwitzt.«¹⁸¹ Werkzeuge seien daher kein rein intellektuelles Phänomen, obwohl Leroi-Gourhan die Weiterentwicklung des Gehirns durchaus als zentralen Motor für beispielsweise die Sprachentwicklung ansieht.¹⁸² Die »Befreiung der Hand«¹⁸³, die Leroi-Gourhan als Grundlage für die Entwicklung von Sprache, Werkzeugen und Techniken beschreibt, wird von ihm zum einen als »endloser Höhenflug«¹⁸⁴ und zum anderen mit Blick auf die fortschreitende Technikentwicklung aber auch als »Problem einer Regression der Hand«¹⁸⁵ adressiert. Während die ersten Werkzeuge der ›Anthropinen‹ Leroi-Gourhan zufolge in Form von Schneiden, Schlägern und Keulen noch stark an die Gesten der Hand gekoppelt waren¹⁸⁶, ist die jüngere Technikevolution von der Loslösung von den Tätigkeiten der Hand geprägt. In einem vierstufigen kulturgechichtlichen Modell unterscheidet Leroi-Gourhan die Phase der *manipulativen Aktivität der Primaten*, wo entweder die Hände als Werkzeuge dienen oder das Werkzeug als Verlängerung der Hand fungiert, von der *direkten Motorik* der ersten ›Anthropinen‹, wo sich das Werkzeug von den Gesten der Hand ablöst und spezialisiertere Aufgaben übernimmt, welche die Hand an sich nicht ausführen kann. Die dritte Phase der *indirekten Motorik* beginnt laut Leroi-Gourhan mit der Handhabung von einfachen Maschinen wie Flaschenzügen, Zahnrädern, Hebeln oder Kurbeln. Hier werden einzelne Wirkungen der Hand isoliert, auf die Maschine übertragen und die Hand übernimmt die Steuerung, Initiierung und den Antrieb des motorischen Prozesses. Die letzte Stufe, die Leroi-Gourhan Mitte der 1960er Jahre beschreibt, ist die der

¹⁸⁰ Bernard Stiegler, *Der Fehler des Epimetheus*, übers. von Gabriele Ricke und Ronald Voullié, Technik und Zeit 1 (Zürich: Diaphanes, 2009), 153 [Hervorh. i. O.].

¹⁸¹ Vgl. Leroi-Gourhan, *Hand und Wort*, 301.

¹⁸² Vgl. ebd., 138ff. und 148.

¹⁸³ Ebd., 140.

¹⁸⁴ Ebd., 319.

¹⁸⁵ Ebd., 320.

¹⁸⁶ Vgl. ebd., 301.

automatischen Maschinen, die die Tätigkeit der menschlichen Hand auf das Auslösen eines vorprogrammierten Prozesses beschränkt.¹⁸⁷

Auch Vilém Flusser stellt die Frage, was durch die Technisierung von bestimmten Gesten passiert, ob es sich beispielsweise um den »undurchsichtigen Vorgang« des Schreibens per Tastendruck oder um das Herstellen technischer Bilder handelt, das Flusser zufolge durch die doppelte Geste von Automation und Gegenautomation, als Widerstreit zwischen den Einstellungen des Apparates bzw. den Einstellungen der »Erfinder:innen« und dem Umgang mit diesen Einstellungen seitens der Apparatverwender:innen geprägt ist.¹⁸⁸ Ähnlich wie Leroi-Gourhan stellt Flusser ebenfalls ein mehrstufiges kulturgeschichtliches Modell zur Debatte, welches die Technikentwicklung als Prozess zunehmender Abstraktion und gleichermaßen steigender Entfremdung des Menschen vom Konkreten und Unmittelbaren versteht.¹⁸⁹

So lässt sich – zwar mit durchaus unterschiedlicher Akzentuierung – bei Leroi-Gourhan und Flusser eine Regressionsgeschichte des *Handhabens* herauslesen, die bei Heidegger schon in ähnlicher Anlage zu finden ist. Heideggers Technikverständnis, welches auch Don Ihde übernimmt, deutet die zunehmende Komplexität von technischen Geräten als Verlust eines ehemals unmittelbaren Zugriffs, über welchen das Handwerk noch verfügte. So ist Heideggers Vorwurf an die Schreibmaschine beispielsweise darin begründet, dass diese Maschine »die Schrift dem Wesensbereich der Hand [entreiße]«¹⁹⁰, indem sie sich zwischen die Hand der Schreibenden und die Buchstaben auf dem Papier schiebt. Und dabei ist die Schreibmaschine, so Heidegger »noch nicht einmal eine Maschine im strengen Sinne der Maschinentechnik [...], sondern ein ›Zwischending‹ zwischen einem Werkzeug und der Maschine, ein Mechanismus.«¹⁹¹ Dieses »Zwischending«, das die Schrift zu etwas Getipptem macht und den Zug der Hand vermissen lässt, markiert laut Heidegger einen entfremdenden Abstand. Die Maschine entferne die Schreiberin von der unmittelbaren Tätigkeit des Schreibens und damit entferne sie den Menschen von seiner Wesensauszeichnung.¹⁹² Denn die Handschrift befindet

¹⁸⁷ Vgl. ebd., 302f.

¹⁸⁸ Vgl. Vilém Flusser, *Ins Universum der technischen Bilder*, 4., durchges. Aufl. (Göttingen: European Photography, 1992), 29 und 25f.

¹⁸⁹ Für eine Zusammenfassung vgl. Oliver Bidlo, Vilém Flusser: *Einführung* (Essen: Oldib, 2008), 88ff.

¹⁹⁰ Martin Heidegger, *Parmenides. Freiburger Vorlesung Wintersemester 1942/43*, hg. von Manfred S. Frings, Gesamtausgabe 54, 2. Abteilung: Vorlesungen 1923–1944 (Frankfurt a. M.: Klostermann, 1982), 119; vgl. hierzu auch Kittler, *Grammophon, Film, Typewriter*, 290–292.

¹⁹¹ Heidegger, *Parmenides*, 54:127.

¹⁹² Zur Sonderstellung der Hand und des »Hand-Werks« bei Heidegger vgl. Manfred Schneider, »Die Hand und die Technik: Eine Fundamentalcheirologie«, *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 1, Nr. 1, Kulturtechnik (2010): 198ff.

sich für Heidegger wie anderes *Handwerk* näher an der Wesensauszeichnung des Menschen, der durch die Hand handelt.¹⁹³

Auch bei Don Ihde findet sich diese Regressionsgeschichte, die zwischen ›technisierten‹ Erfahrungen, die Maschinen, Instrumente, Apparaturen oder Werkzeuge ermöglichen, und der ›ordinary experience in the ›flesh‹‹¹⁹⁴ unterscheidet. Die körperliche Extension durch Technik ist für Ihde demnach nicht nur Erfahrung von etwas durch etwas, sondern auch ein defizitärer Modus, eine Form der Reduktion im Vergleich zur Dichte ›direkter‹ körperlicher Erfahrung.¹⁹⁵

Gegen diese Regressionsthesen lässt sich einwenden, dass z. B. auch das Schreiben per Hand nicht in einem Vorraum der Technik geschieht, auch dort gibt es bereits Instrumentalität, ist das Technische am Werk. Jacques Derrida weist z. B. darauf hin, dass das Schreiben mit der Maschine auch ›manuell‹ und das Schreiben per Hand auch ›technisch‹ ist.¹⁹⁶ Weder der Buchdruck noch die Schreibmaschine noch der Computer verzichten auf die Hand, sondern bringen Derrida zufolge eine andere Form der manuellen Steuerung ins Spiel. Der Medienwechsel ist also keine Geschichte von der ›Unterbrechung einer manuellen Geste oder vom Ereignis einer abgeschnittenen Hand‹¹⁹⁷, sondern es geht vielmehr um ›eine andere Geschichte der Hand‹¹⁹⁸: um eine neu perspektivisierte Geschichte der *Manipulation*, die ein anderes Verhältnis zum Technischen vorstellt, die Hand und Auge über User Interfaces, Eingabe- und Ausgabevorrichtungen erneut zueinander positioniert. Selbst der ›tastenschlagende Mensch‹¹⁹⁹ ist noch körperlich involviert, auch wenn die Anordnungslogiken gegenwärtiger User Interfaces die Frage nach Handhabung auf neue und andere Weise stellen als die Werkzeugkultur.

Die Exteriorisierungsthese bei Leroi-Gourhan, die Werkzeuge als vom menschlichen Körper geradezu ›ausgeschwitzte‹ Verlängerungen konzipiert, knüpft an eine durch Autoren wie Ernst Kapp kanonisch gewordene Position der Technikphilosophie und -anthropologie an, welche ihren Ausgangspunkt von der Hand als ›Werkzeug aller Werkzeuge‹ nimmt: Wie Kapp in seinen *Grundlinien einer Philosophie der Technik* von 1877 unter dem Begriff der ›Organprojection‹ postuliert, ist ›[d]ie Hand [...] also das natürliche Werkzeug, aus dessen Thätigkeit das künstliche, das Handwerkzeug hervorgeht.‹²⁰⁰ Werkzeuge erscheinen für Kapp demnach ›als eine Ver-

193 Vgl. Heidegger, *Parmenides*, 54:118.

194 Ihde, *Technics and Praxis*, 9.

195 Vgl. ebd., 9ff.

196 Jacques Derrida, *Maschinen Papier: Das Schreibmaschinenband und andere Antworten*, übers. von Markus Sedlaczek, hg. von Peter Engelmann, (Wien: Passagen, 2006), 141f.

197 Ebd., 143.

198 Ebd.

199 Schneider, ›Die Hand und die Technik‹, 185.

200 Ernst Kapp, *Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Cultur aus neuen Gesichtspunkten* (Braunschweig: Westermann, 1877), 41.

längerung, Verstärkung und Verschärfung leiblicher Organe.«²⁰¹ Diese Perspektive der ›Prothesentheorie‹, die sich in verschiedenen Akzentuierungen von Kapp bis zu Marshall McLuhan in anthropozentrisch argumentierenden Technik- und Medientheorien wiederfindet, wird jedoch insbesondere im Hinblick auf digitale Medienkultur äußerst problematisch, wenn die Beschreibung nicht im Modus einer »information anxiety«²⁰² im Anschluss an Heidegger verharren oder einer Vision des exteriorisierten Elektronengehirns nach McLuhan aufgehen soll.²⁰³ Auch Erhard Schüttpelz, der aus Leroi-Gourhans *Le Geste et la parole* »eine heuristische, eine historische, und eine praktische Priorität der Operationskette vor *allen* beteiligten Größen«²⁰⁴ herauslesen und für die Medienhistoriographie methodisch produktiv machen will, stellt die Regressionsthese bei Leroi-Gourhan vor gravierende Probleme:

»[D]ie systematische ›tour de force‹ einer homogenisierten Evolutionstheorie der Technikentwicklung, insbesondere ihre Explikation durch eine vollentwickelte Exteriorisierungs-Theorie nach Ernst Kapp und Teilhard de Chardin (unter starker Beteiligung von Wunschträumen der damaligen Forschung zur Künstlichen Intelligenz) bereitet mir zugleich tiefes Unbehagen«²⁰⁵.

Es würde zu einem extrem einseitigen Verständnis digitaler Kultur führen, die Handhabungsfrage buchstäblich als Frage der *Handhabung* innerhalb eines von der Tätigkeit der Hand ausgehenden Narratives der Technikevolution zu deuten und die dieser technikanthropologischen Perspektive inhärente, auf den menschlichen Körper gerichtete These der fortschreitenden Entfremdung und Verkümmерung des *Handwerks* fortzuschreiben, in welcher computerbasierte Interaktionskontakte als neuer Höhepunkt dieser Exteriorisierungsgeschichte erscheinen müssten. Eine fortgesetzte Regressionsgeschichte der Hand ließe im Hinblick auf computerbasierte Interaktionssituationen lediglich Raum für eine Metaphorik der ›unsichtbaren Hand‹, die digitale Infrastruktur zur übermächtigen Lenkungsmacht mystifiziert.²⁰⁶

²⁰¹ Ebd., 42.

²⁰² Michael Heim, »The Computer as Component: Heidegger and McLuhan«, *Philosophy and Literature* 16, Nr. 2 (1992): 313.

²⁰³ Vgl. Harun Maye, »Die unsichtbare Hand – Zur Geschichte einer populären Metapher«, in *Unsichtbare Hände: Automatismen in Medien-, Technik- und Diskursgeschichte*, hg. von Hannelore Bublitz et al. (München: Fink, 2011), 36f.

²⁰⁴ Erhard Schüttpelz, »Die Erfindung der Twelve-Inch, der Homo Sapiens und Till Heilmanns Kommentar zur Priorität der Operationskette«, *Internationales Jahrbuch für Medienphilosophie* 3, Nr. 1 (2017): 218.

²⁰⁵ Ebd., 223f.

²⁰⁶ Harun Maye wirft beispielsweise die Frage auf, ob die Netzwerkmetapher in der gegenwärtigen Medientheorie als eine Art erweitertes Erbe des Konzepts einer ›unsichtbaren Hand‹ zu

Der Versuch, jenseits einer Regressionsgeschichte der Hand nach Handhabung zu fragen und dennoch Anschlussmöglichkeiten an phänomenologische und anthropologische Techniktheorien zu diskutieren, soll daher keinesfalls eine Rückkehr zu einem Verständnis des Computers als Werkzeug markieren. Das Hauptargument für den Anschluss der Interface Studies an die Frage der Handhabung liegt vielmehr in der grundsätzlichen Fokussierung auf die Dynamik des alltäglichen Mediengebrauchs, die in den hier skizzierten Ansätzen zum Tragen kommt. Die Betonung der Praxisdimension und das Interesse für die Performativität des Mediengebrauchs, die sich bei Heidegger im Konzept der Zuhandenheit, bei Flusser in der überbordenden Verwendung von Verbformen (schreiben, sprechen, lieben, zerstören, malen, fotografieren, filmen usf.)²⁰⁷ sowie bei Leroi-Gourhan im zentralen Begriff der ›Handhabungsweisen‹ (*le Geste*) ausdrückt, ist auch der zentrale Ausgangspunkt der Kulturtechnikforschung innerhalb der deutschsprachigen Medienwissenschaft.

Unter dem Sammelbegriff der Kulturtechniken werden seit Beginn der 2000er Jahre basale Techniken adressiert, die den Alltag durchdringen und maßgeblich strukturieren.²⁰⁸ Vor allem die Arbeiten im Umfeld des im Jahr 2000 gegründeten Hermann von Helmholtz-Zentrums für Kulturtechnik an der Humboldt-Universität zu Berlin, vertreten durch Autor:innen wie Friedrich Kittler, Erhard Schüttpelz, Thomas Macho, Sybille Krämer oder Christian Kassung, sowie das internationale Kolleg für Kulturtechnikforschung und Medienphilosophie (IKKM) an der Bauhaus-Universität Weimar, welches 2008 von Lorenz Engell und Bernhard Siegert gegründet wurde, haben diesen Terminus fest im medienwissenschaftlichen Begriffsinventar verankert.²⁰⁹ Die Kulturtechnikforschung richtet sich vor allem gegen ein Verständnis von Kultur als Text bzw. gegen eine reine ›Diskursivierung der Kultur‹ und legt ihren Fokus auf operative, kulturbildende Verfahren, die sich in den Alltag einschreiben, wie Sybille Krämer und Horst Bredekamp programmatisch zusammenfassen:

»Kulturtechniken sind (1) operative Verfahren zum Umgang mit Dingen und Symbolen, welche (2) auf einer Dissozierung des impliziten ›Wissen wie‹ vom expliziten ›Wissen dass‹ beruhen, somit (3) als ein körperlich habitualisiertes und rou-

verstehen ist, vgl. Maye, »Die unsichtbare Hand – Zur Geschichte einer populären Metapher«, 36f.

207 Vgl. Flusser, *Gesten*.

208 vgl. exemplarisch Christian Kassung und Thomas Macho, »Einleitung«, in *Kulturtechniken der Synchronisation*, hg. von Christian Kassung und Thomas Macho (München: Wilhelm Fink, 2013), 9–24; und Bernhard Siegert, »Kulturtechnik«, in *Einführung in die Kulturwissenschaft*, hg. von Harun Maye und Leander Scholz (München: Fink, 2011), 95–118.

209 Vgl. Harun Maye, »Was ist eine Kulturtechnik?«, *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 1, Nr. 1, Kulturtechnik (2010): 121–136; sowie Geoghegan, »After Kittler«, 67.

tinisiertes Können aufzufassen sind, das in alltäglichen, fluiden Praktiken wirksam wird, zugleich (4) aber auch die ästhetische, material-technische Basis wissenschaftlicher Innovationen und neuartiger theoretischer Gegenstände abgeben kann. Die (5) mit dem Wandel von Kulturtechniken verbundenen Medieninnovationen sind situiert in einem Wechselsehrlätnis von Schrift, Bild, Ton und Zahl, das (6) neue Spielräume für Wahrnehmung, Kommunikation und Kognition eröffnet. Spielräume, (7) die in Erscheinung treten, wo die Ränder von Disziplinen durchlässig werden und den Blick freigeben auf Phänomene und Sachverhalte, deren Profil mit den Grenzen von Fachwissenschaften gerade nicht zusammenfällt.«²¹⁰

Der gemeinsame Nenner einer ›kulturtechnischen Perspektive‹ und den zuvor diskutierten phänomenologischen und anthropologischen Ansätzen liegt also darin, Medien als je situierte und verkörperte Praktiken zu denken, in denen Routine und Habitualisierung eine zentrale Rolle spielt. Besonders wichtig für die Frage der Operativität von Kulturtechniken ist dabei die Sedimentierung bestimmter Techniken im Alltag. Wie Krämer es formuliert, meint der Begriff der Kulturtechnik ›Veralltäglichung, Routinisierung, Ritualisierung, Gewohnheitsbildung, Dispensierung der Aufmerksamkeit, kurz: Wiederholung.‹²¹¹ Dieser Fokus auf Routine und Habitualisierung, ist, wie Wendy Chun verdeutlicht hat, auch für eine Beschreibung digitaler Medienkultur unerlässlich, wenn sie sich nicht nur in der wiederholten Beschwörung des ›Neuen‹ der ›Neuen Medien‹ erschöpfen will.²¹²

Die unter dem Sammelbegriff der Kulturtechniken vereinten Ansätze, die im Einzelnen sehr viel heterogener sind als die durch den gemeinsamen Begriff suggerierte Einheit nahelegt, interessieren sich zwar ebenso für den ›handgreiflichen Umgang des Menschen mit Dingen und symbolischen und technischen Artefakten‹²¹³, nehmen jedoch von der Exteriorisierungsthese und den Zweck-

210 Sybille Krämer und Horst Bredekamp, »Kultur, Technik, Kulturtechnik: Wider die Diskursivierung der Kultur«, in *Bild, Schrift, Zahl*, hg. von Sybille Krämer und Horst Bredekamp (München: Fink, 2003), 18.

211 Sybille Krämer, »Erfüllen Medien eine Konstitutionsleistung? Thesen über die Rolle medien-theoretischer Erwägungen beim Philosophieren«, in *Medienphilosophie: Beiträge zur Klärung eines Begriffs*, hg. von Stefan Münker, Alexander Roesler und Mike Sandbothe (Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuch, 2003), 86 [Hervorh. i. O.]. Krämer setzt diese Charakterisierung von Kulturtechniken an dieser Stelle dem Außertäglichen, Fokussierten und Außergewöhnlichen der Kunst entgegen.

212 Vgl. Wendy Hui Kyong Chun, *Updating to Remain the Same: Habitual New Media* (Cambridge, MA: MIT Press, 2016). Zur Problematisierung des Begriffs der ›Neuen Medien‹ vgl. auch Wendy Hui Kyong Chun, »Introduction: Did Somebody Say New Media?«, in *New Media, Old Media: A History and Theory Reader*, hg. von Wendy Hui Kyong Chun, Anna Watkins Fisher und Thomas Keenan, 2. Aufl. (New York: Routledge, 2015), 1–10.

213 Krämer und Bredekamp, »Kultur, Technik, Kulturtechnik: Wider die Diskursivierung der Kultur«, 18 [Hervorh. i. O.].

Mittel-Relationen eines instrumentalistischen Technikverständnisses Abstand. Der Begriff der Kulturtechnik ist laut Engell und Siegert gerade deshalb produktiv, weil er den Dualismus von Techniken und Medien auf der einen und Kultur und Praktiken auf der anderen Seite unterläuft.²¹⁴ So wird es möglich, Mediengebrauch als situiert, materiell und verkörpert zu denken ohne die medialen Anordnungen notwendigerweise zu (defizitären oder hyperfunktionalen) Körperprothesen herabzustufen.

3.2.3 Die Zuhandenheiten von User Interfaces – oder: Dispositive der Handhabung nach dem Werkzeug

Mit Heideggers Begriff der Zuhandenheit und seiner »Phänomenologie des Mittelgebrauchs«²¹⁵ sowie der in technikanthropologischen Arbeiten und innerhalb der Kulturtechnikforschung adressierten Frage nach der Handhabung von Medien wird eine Perspektive auf technische ›Dinge‹ bzw. auf technisches ›Zeug‹ eröffnet, welche die zuvor ausgeführte und innerhalb der Medienwissenschaft etablierte Fokussierung auf die formierende Funktion von Dispositiven um die Frage nach dem veralltäglichen Umgang mit Medien(-technik) ergänzt. Doch User Interfaces lassen sich nicht lediglich als elaboriertere Werkzeuge beschreiben. Anhand der Auseinandersetzung mit Leroi-Gourhan und Flusser ist bereits deutlich geworden, dass die Beschreibung von User Interfaces als Fortsetzung einer Exteriorisierungs- und Regressionsgeschichte der Hand problematisch erscheint. Obwohl die Werkzeugmetapher innerhalb der HCI und der Informatik nach wie vor als beliebtes, weil gut operationalisierbares, Konzept zur Beschreibung von User Interface-Interaktionen zum Einsatz kommt²¹⁶, ist auch innerhalb der Interface Design-Disziplinen deut-

214 Vgl. Lorenz Engell und Bernhard Siegert, »Editorial«, *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 1, Nr. 1, Kulturtechnik (2010): 7.

215 Luckner, *Heidegger und das Denken der Technik*, 46.

216 Michael Friedewald versucht z. B. technikgeschichtlich eine historische Entwicklung des Computers vom Werkzeug zum Medium aufzuzeigen, wobei er von Werkzeug spricht, »wenn ein Programm so gestaltet ist, daß das Ergebnis seiner Ausführung überwiegend von den Eingaben des Benutzers abhängig ist« und ab den 1970er Jahren dann vom Computer als Medium, welches durch Vernetzung und erweiterte Speicherkapazitäten »zu einem neuen digitalen Medium [wird], das traditionelle Medien wie Presse, Telefon und Fernsehen beerbtt.« Dabei wird jedoch schnell deutlich, dass diese Differenzierung höchstens als technikgeschichtliche Zäsur funktioniert – als konzeptionelle Unterscheidung von Werkzeug Computer vs. Medium Computer überzeugt sie nicht; vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 29 und 30f. Vgl. zu dieser Genealogie von Automat, Werkzeug und Medium innerhalb der Informatik auch Coy, »Automat – Werkzeug – Medium« sowie Frieder Nake, »Der Computer als Automat, Werkzeug und Medium und unser Verhältnis zu ihm«, in *Algorithmik – Kunst – Semiotik: Hommage für Frieder Nake*, hg. von Karl-Heinz Rödiger (Heidelberg: Synchron, 2003), 212–224. Das Ende oder die Fortsetzung einer ›werkzeughafte Nutzung‹

lich geworden, dass die Werkzeuggenealogie letztlich zu einer Verknappung der Sichtweise führt.

Wie bereits im vorangegangenen Kapitel deutlich wurde, betonen HCI-Autoren wie Winograd und Flores aus der Designperspektive bereits in den späten 1980er Jahren, dass der Computer als Kommunikationsmedium nicht als isoliertes technisches Artefakt adressiert werden kann, sondern jede User-Interface Interaktion im Kontext eines größeren Netzwerks von Dingen und Praktiken situiert ist.²¹⁷ Wie Stefan Beck herausstellt, hat nicht zuletzt die frühe Subkultur der ersten PC-Nutzer:innen diesen hier indirekt referenzierten Paradigmenwechsel innerhalb der Techniksoziologie und der ›Sachkulturforschung‹ mit ausgelöst, welcher nicht nur mehr Artefakte, sondern vielmehr deren Gebrauch und ›Vernetztheit‹ ins Zentrum rückt.²¹⁸

Vor allem die Akteur-Netzwerk-Theorie, die auch innerhalb der Medienwissenschaft intensiv rezipiert worden ist, setzt anthropologischen Ansätzen wie dem André Leroi-Gourhans, in denen Technik in erster Linie an menschliche Körper und menschliches Handeln rückgebunden wird, seit den 1980er Jahren ein dynamischeres Modell verteilter Handlungsmacht entgegen. So schlägt Bruno Latour beispielsweise ein symmetrisches Denken des Verhältnisses von menschlichen und nicht-menschlichen Akteur:innen vor, das Technik nicht auf den instrumentellen Aspekt beschränkt, sondern als Vermittler mit eigenständiger Agency auffasst, welche heterogene und lokale Netzwerke ausbildet.²¹⁹ Technik, so Latour, könne nicht mehr nur als Werk des Menschen verstanden werden: »Die Menschen sind schon lange nicht mehr unter sich. Wir haben schon zu viele Handlungen an andere Akteure delegiert, die nun unser menschliches Dasein teilen.«²²⁰ Damit

des Computers diskutiert auch Hillgärtner, dessen Arbeit den Begriff des Werkzeugs für die Medientheorie des Computers in Abgrenzung zum Computer als Maschine rehabilitieren will, obwohl er diesen im Fazit selbst in Frage stellt und am Ende ebenfalls den Medienbegriff ins Feld führt; vgl. Harald Hillgärtner, *Das Medium als Werkzeug: Plädoyer für die Rehabilitierung eines abgewerteten Begriffes in der Medientheorie des Computers* (Boizenburg: Hülsbusch, 2008), 253ff.

217 Vgl. Winograd und Flores, *Understanding Computers and Cognition*, 5f.

218 Vgl. Beck, *Umgang mit Technik*, 286–290. Dennoch muss an dieser Stelle hervorgehoben werden, dass sich der Netzwerk-Begriff der Akteur-Netzwerk-Theorie nicht einfach auf vernetzte, digitale Computer-Infrastrukturen übertragen lässt. Zu dieser seltsamen Nähe bzw. Analogiebildung vgl. auch Antoine Hennion, »Von einer Soziologie der Mediation zu einer Pragmatik der Attachements. Rückblick auf einen soziologischen Parcours innerhalb des CSI«, *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 4, Nr. 2, ANT und die Medien (2013): 12.

219 Vgl. zusammenfassend Werner Rammert, »Technikvergessenheit der Soziologie? Eine Erinnerung als Einleitung«, in *Technik und Sozialtheorie*, hg. von Werner Rammert (Frankfurt a. M.: Campus, 1998), 23.

220 Bruno Latour, »Über technische Vermittlung. Philosophie, Soziologie, Genealogie«, in *Technik und Sozialtheorie*, hg. von Werner Rammert (Frankfurt a. M.: Campus, 1998), 47.

reagieren Autoren wie Latour auf die Entwicklung programmierbarer Maschinen und die zunehmende Automatisierung, die eine post-industrielle Phase der Technikgeschichte begründet und traditionelle soziologische Technikkonzeptionen grundlegend in Frage stellt. Wie Dieter Mersch ausführt, induziert der für die Computergeschichte zentrale »Konnex zwischen Mathematik und Technik [...] eine neue historische Konstellation des Technologischen, die als Übergang von der Mechanik zu einer *sich selbst organisierenden, evolutionären Technik* beschrieben werden kann«²²¹. Das Aufkommen ›kybernetischer Maschinen‹ lässt sich als einschneidende Zäsur der Technikgeschichte an der Wende zum 20. Jahrhundert lesen:

»Denn angesichts der virtuellen kybernetischen Maschine, die in Wahrheit nichts anderes als eine ›mathematische Maschine‹ ist, lässt sich seit Ende des 19. Jahrhunderts von einem ›anderen Anfang‹ der Technik sprechen, der sich auf radikale Weise vom traditionellen Verständnis des Technischen unterscheidet, insofern dieses sich ausschließlich an die *mechanae* und die aus ihr hervorgehenden *artes mechanicae* anschloss, um seinen Begriff instrumentell, das heißt nach der Ordnung von Zweck-Mittel-Relationen auszubuchstabieren.«²²²

Seit den 1950er Jahren treten Fragen der Regelungstechnik und die Idee von sich selbst regulierenden Systemen sowohl im militärischen als auch im wirtschaftlichen Bereich in den Vordergrund und etablieren Prozesse der Automation in Produktion und Verwaltung.²²³ Unter die technischen Veränderungen, die mit der Kybernetik als allgemeiner Lehre von Steuerungsprozessen assoziiert werden, fällt neben der Automatisierung industrieller Produktionsprozesse auch die zunehmende Automatisierung von Bürokratie und Büroarbeit.²²⁴ Während beispielsweise bei den Rechenmaschinen des 17. und 18. Jahrhunderts jeder elementare Rechenschritt noch per Hand eingegeben und nacheinander ausgeführt werden musste, entwickeln sich im 19. Jahrhundert bereits programmgesteuerte Maschinen wie mechanische Jacquard-Webstühle mit Lochkartensteuerung, die automatisch Programme einlesen

221 Mersch, *Medientheorien zur Einführung*, 202 [Hervorh. i. O.].

222 Dieter Mersch, »Turing-Test oder das ›Fleisch‹ der Maschine«, in *Körper des Denkens: Neue Positionen der Medienphilosophie*, hg. von Lorenz Engell, Frank Hartmann und Christiane Voss (München: Fink, 2013), 20 [Hervorh. i. O.].

223 Vgl. Michael Hagner, »Vom Aufstieg und Fall der Kybernetik als Universalwissenschaft«, in *Die Transformation des Humanen: Beiträge zur Kulturgeschichte der Kybernetik*, hg. von Michael Hagner und Erich Hörl (Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2008), 61. Die Kybernetik als wissenschaftliche Denkbewegung reagiert also einerseits auf technische Entwicklungen, das Komplexieren und ›Intelligenzwerden‹ der Maschinen und ist zugleich Ausdruck des Wunsches nach einer Universalwissenschaft, die über Disziplingrenzen hinweg alle Lebensbereiche umfassen und adressieren kann.

224 Vgl. ebd., 45.

und ausführen.²²⁵ Die industrielle Produktion wird in Folge dieser Entwicklungen zur ›Megamaschine‹, in der sich eine Vielzahl von Maschinen und Apparaten durch Befehlsketten und ausgeklügelte (oft selbstregulierende und teils automatisierte) Steuerungsmechanismen organisieren. Digitale Computer erscheinen als Kulminationspunkt dieser Geschichte automatisierter, rationalisierter und mathematisierter Abläufe, wie Dieter Mersch zusammenfasst:

»Jeder Computer ist – von seiner mathematischen Grundstruktur her – im Prinzip eine ›Turingmaschine‹. Turingmaschinen bilden einen Vorschlag zur Präzisierung von Algorithmen. Algorithmen sind Rechenschemata. Sie sind, der Churchschen These zufolge, mit dem Begriff der ›formalen Sprache‹ äquivalent. Formale Sprachen sind mathematische Systeme, bestehend aus einer Anfangsposition, einem Alphabet und Transformationsregeln. Die Ähnlichkeit zu Programmiersprachen ist evident.«²²⁶

Computerbasierte Interaktionsprozesse, die sich fest in den Alltag integriert haben, lassen sich demnach auf einer post-industriellen Stufe der Technikgeschichte verorten, in der menschliches Handeln eng mit automatisierten und algorithmisierten Prozessen verschränkt wird.

Angesichts dieser technikhistorischen Entwicklungen geht es Autoren wie Latour insbesondere darum, die *Homofaber*-Narrative zu durchbrechen und die Handlungsmacht technischer Objekte stärker in den Blick zu nehmen. Dabei fokussiert er sich vor allem auf die Verschiebungen und Verknüpfungen von Handlungspotentialen innerhalb von Handlungs- oder Operationsketten und die damit verbundene Entstehung neuer hybrider Akteure.²²⁷ Am Beispiel einer Schusswaffe erläutert Latour, dass er weder allein von der klassisch soziologischen Fokussierung auf die Handlungsperspektive der menschlichen Waffenträgerin noch allein von der entgegen gerichteten materialistischen Perspektive auf die determinierende Funktion der Schusswaffe ausgeht. Vielmehr gelte es, beide Elemente – die Waffe und die menschliche Verwenderin – als zusammengesetzten Handlungsagenten zu begreifen. Die Waffe modifiziert die Waffenträgerin, sie verändert die gesamte Situation, indem aus Waffe und Schützin etwas Drittes – ein Hybrid-Akteur – entsteht.²²⁸

²²⁵ Vgl. Mainzer, *Computerphilosophie zur Einführung*, 29; weiterführend vgl. auch Birgit Schneider, *Textiles Prozessieren: eine Mediengeschichte der Lochkartenweberei* (Zürich; Berlin: Diaphanes, 2007).

²²⁶ Dieter Mersch, »Digitalität und nicht-diskursives Denken«, in *Computer, Kultur, Geschichte: Beiträge zur Philosophie des Informationsalters*, hg. von Dieter Mersch und János Kristóf Nyíri (Wien: Passagen, 1991), 114.

²²⁷ Vgl. Latour, »Über technische Vermittlung. Philosophie, Soziologie, Genealogie«, 39–46.

²²⁸ Vgl. ebd., 32–36.

Der von Latour herausgestellte heterogene, hybride und fluide Charakter von Technik im Gebrauch (in der Verkettung von Operationspotentialen) spitzt sich im Computerzeitalter offensichtlich zu: Heterogenität, Hybridität und Fluidität werden zu den zentralen Schlagworten in der Debatte um digitale Medien. Der Begriff der Agency, der in den Sozialwissenschaften lange nur für menschliche Akteur:innen stand, wird nun auf Software-induzierte Prozesse übertragen und es ergeben sich hybride Netzwerke aus miteinander interagierenden Nutzer:innen und Computern.²²⁹ Wie Werner Rammert mit Bezug auf den bekannten Buchtitel des HCI- und Designtheoretikers Donald Norman feststellt, verkompliziert sich im Zeitalter der interaktiven Computernutzung und des sogenannten ›intelligenten‹ Designs also die Frage, ›where the action is.‹²³⁰

Die von Latour und anderen Vertreter:innen der Akteur-Netzwerk-Theorie vorgestellte symmetrische Perspektive auf (Medien-)Technik, in der die Agency von technischen ›Objekten‹ in ihrer Eigenaktivität und Vernetztheit mit anderen Akteuren und Aktenanten fokussiert wird, erlaubt es, der »falsche[n] Alternative von Anthropozentrismus und Technozentrismus«²³¹ bzw. der Entgegensetzung von Techno- und Sozialkonstruktivismus zu entgehen.²³² Diese Zwischenposition ist daher auch für die medienwissenschaftliche Kulturtechnikforschung interessant: Anstatt sich entweder nur auf Apparate oder nur auf Diskurseffekte zu fokussieren, strebt die jüngere Kulturtechnikforschung laut Engell und Siegert vielmehr ›einen Dialog mit handlungstheoretisch orientierten Theorien der Technik wie etwa der Akteur-Netzwerk-Theorie‹²³³ an. Diese Anschlussfähigkeit und -willigkeit, die sich aus dem grundlegenden Interesse für Praktiken und Operationen speist, hat innerhalb der Medienwissenschaft in den letzten Jahren eine grundlegende Debatte über methodische Zugänge ausgelöst und die Frage aufgeworfen, ob die Medienwissenschaft entweder eine radikale ›anthropologische Kehre‹ hin zu praxeologischen Methoden vollziehen müsse²³⁴, oder ob die neue Fokussierung auf

229 Vgl. Uwe Seifert, »The Co-Evolution of Humans and Machines. A Paradox of Interactivity«, in *Paradoxes of Interactivity: Perspectives for Media Theory, Human-Computer Interaction, and Artistic Investigations*, hg. von Uwe Seifert, Jin Hyun Kim und Anthony Moore (Bielefeld: transcript, 2008), 10.

230 Vgl. Werner Rammert, »Where the Action is: Distributed Agency between Humans, Machines, and Programs«, in: *Paradoxes of Interactivity. Perspectives for Media Theory, Human-Computer Interaction, and Artistic Investigations*, hg. von Uwe Seifert, Jin Hyun Kim und Anthony Moore (Bielefeld: transcript, 2008), 63.

231 Stiegler, *Der Fehler des Epimetheus*, 131.

232 Vgl. Erhard Schüttpelz, »Elemente einer Akteur-Medien-Theorie«, in *Akteur-Medien-Theorie*, hg. von Tristan Thielmann und Erhard Schüttpelz (Bielefeld: transcript, 2013), 31.

233 Engell und Siegert, »Editorial«, 7.

234 Vgl. Schüttpelz, »Die medienanthropologische Kehre der Kulturtechniken«. Für eine ›ethnomethodologische‹ Medienanalyse im Anschluss an Latours Akteur-Netzwerk-Theorie plädiert auch das Programm einer Akteur-Medien-Theorie; vgl. Tristan Thielmann, »Digitale Re-

verteilte Handlungsmacht, Operationsketten und die Agency nicht-menschlicher Akteure mit bereits etablierten, post-essentialistischen Ansätzen der Medienwissenschaft produktiv verknüpft werden kann.²³⁵

Es sei hier nur am Rande bemerkt, dass diese grundlegenden Weichenstellungen jüngst von Erhardt Schüttelpelz und Till Heilmann anhand der Frage nach der Vorgängigkeit der Operationskette im Anschluss an Leroi-Gourhans *Le Geste et la parole* sehr engagiert und kontrovers diskutiert worden ist.²³⁶ Schüttelpelz leitet aus Leroi-Gourhans Aussage, dass das Werkzeug nur im Operationszyklus existiere, eine ›Priorität der Operationsketten‹ vor allen anderen beteiligten Größen wie Artefakten/Werkzeugen ab und schlägt vor, diese Priorität methodisch als Analyse von Operationsverkettungen im Anschluss an Autoren wie Latour für die Erforschung von Kulturtechniken und das Projekt einer – noch sehr viel kleinteiligeren als bei Leroi-Gourhan selbst angelegten – universalen Techniktheorie umzusetzen.²³⁷ Dagegen plädiert Heilmann für eine abgeschwächte bzw. näher am Originaltext orientierte Lesart dieser Passage bei Leroi-Gourhan, die sich moderater darauf beziehe, dass ein Werkzeug seine technische Wirksamkeit als Werkzeug eben erst in seiner Handhabung entfalte, woraus sich aber keine absolute Vorgängigkeit der Operationskette vor ihren Handlungselementen ableiten lasse.²³⁸ Heilmann kritisiert an Schüttelpelz' Plädoyer für die ›Priorisierung der Operationsketten‹ die zirkuläre Verschiebung des Problems auf immer weitere vorgelagerte Operationsketten und die damit einhergehende für die Analyse von Medienpraktiken »fragwürdig[e] Verabsolutierung des Praxisbegriffs«.²³⁹

»Wenn alle an Operationsketten beteiligten Größen Resultate von Operationsketten sind, können die Voraussetzungen einer gegebenen Operationskette methodisch nur auf logisch wie zeitlich immer weiter vorgelagerte Operationen bzw.

chenschaft. Die Netzwerkbedingungen der Akteur-Medien-Theorie seit Amtieren des Computers«, in *Akteur-Medien-Theorie*, hg. von Tristan Thielmann und Erhard Schüttelpelz (Bielefeld: transcript, 2013), 377–424.

235 Vgl. Andrea Seier, »Von der Intermedialität zur Intermaterialität: Akteur-Netzwerk-Theorie als Übersetzung post-essentialistischer Medienwissenschaft«, *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung*, Nr. 2 (2013): 149–165.

236 Die Debatte hat bereits mehrere (hier chronologisch aufgelistete) Repliken und Kommentare ausgelöst, vgl. Schüttelpelz, »Die medienanthropologische Kehre der Kulturtechniken«; Heilmann, »Zur Vorgängigkeit der Operationskette in der Medienwissenschaft und bei Leroi-Gourhan«; Schüttelpelz, »Die Erfindung der Twelve-Inch, der Homo Sapiens und Till Heilmanns Kommentar zur Priorität der Operationskette«; Till A. Heilmann, »Der Klang der breiten Rille (Replik auf Erhard Schüttelpelz)«, *Internationales Jahrbuch für Medienphilosophie*, Nr. 3 (2017).

237 Vgl. Schüttelpelz, »Die medienanthropologische Kehre der Kulturtechniken«.

238 Vgl. Heilmann, »Zur Vorgängigkeit der Operationskette in der Medienwissenschaft und bei Leroi-Gourhan«.

239 Ebd., 27.

Operationsketten verschoben werden. Das aber führt argumentativ in einen Zirkelschluss oder in einen infiniten Regress, worin letztlich jede Praxis konzeptiell auf sich selbst zurückgeführt und die Sache wie der Begriff von Operationen damit mehr verrätselt als erklärt werden.«²⁴⁰

Auch Dieter Mersch verweist auf das Problem des Aufschubs, das sich aus einem konsequenteren ›Relationismus‹ ergibt: »[W]enn man allein Verbindungen hat – ›Verweise, die auf Verweise verweisen‹ – dann hat man nichts mehr, worauf diese Verweisung beruht, was sie austrägt oder die Verbindungen stiftet.«²⁴¹

Die in dieser Debatte implizit verhandelte Frage nach dem Ursprung der Technik bzw. nach dem historischen Apriori von Operations- und Handlungsketten, die sich als Henne-Ei-Problem leider oft zirkulär immer weiter verschiebt, soll und kann hier nicht geklärt werden. Mir geht es vielmehr darum, in der Zusammenschau des Dispositivbegriffs mit der Handhabungsfrage nach produktiven Perspektiven der Medienwissenschaft für eine Theorie und Geschichte des User Interface zu fragen, ohne gleich eine methodologische Kehre in Richtung Praxeologie zu vollziehen.²⁴² Statt eine ›universale Techniktheorie‹ zu verfolgen oder einem ›Medienbegriff‹ der ANT nachzuspüren, der innerhalb vieler ANT-Ansätze gar nicht in expliziter Form vorkommt, ist mir eher daran gelegen, die Impulse eines dynamischen Konzepts von verteilter Handlungsmacht und eines Denkens in Relationen und Prozessen statt in getrennten Entitäten aufzugreifen und – wie Andrea Seier es vorgeschlagen hat – diese als Ergänzung zu anderen Ansätzen der Medienwissenschaft wie der Dispositivanalyse zu nutzen.²⁴³

Die Besonderheit von Computer-User Interfaces liegt in der Komplexität der Oberfläche: Steuerung erfolgt hier nicht mehr über mechanische Kopplung, sondern über das Ausführen von Software-Programmen. Populäre User Interfaces, so könnte man mit Vilém Flusser argumentieren, eröffnen eine neue Stufe in der Kulturgeschichte des Handhabens, indem sie algorithmisierte Prozesse alltagstauglich machen. Sie stellen eine Form von Handhabung her, die jedoch nicht in der Analogie zum Gebrauch eines Werkzeugs aufgeht (auch wenn das Interface Design diese Metapher oft referenziert), sondern eine differenziertere Auseinandersetzung mit der Frage der Operativität erfordert. Das User Interface ist eine Umgebung, in der die

240 Ebd., 20.

241 Dieter Mersch, »Kritik der Operativität. Bemerkungen zu einem technologischen Imperativ«, *Internationales Jahrbuch für Medienphilosophie* 2, Nr. 1 (2016): 33.

242 Zum Henne-Ei-Problem in der Medien- und Technikhistoriographie vgl. Hartmut Winkler, »Die prekäre Rolle der Technik. Technikzentrierte versus ›anthropologische‹ Mediengeschichtsschreibung«, in *Über Bilder sprechen. Positionen und Perspektiven der Medienwissenschaft*, hg. von Heinz-B. Heller et al. (Marburg: Schüren, 2000), 9–22.

243 Vgl. Seier, »Von der Intermedialität zur Intermaterialität Akteur-Netzwerk-Theorie als ›Übersetzung‹ post-essentialistischer Medienwissenschaft«, 149f.

Benutzerin sich gewissermaßen einrichten kann, aber zugleich auch ausgerichtet wird. User Interfaces können zur gewohnten Umgebung, zum Ort alltäglicher Routinen werden, welcher eine Reihe von Operationsweisen zur (ständigen) Verfügung stellt. User Interfaces präsentieren sich somit in einer gewissen ›Zuhandenheit‹ für die Nutzer:innen. Die Arten und Weisen des Operierens von und mit User Interfaces stellen Zuhandenheiten des Technischen her, bei der die eigentliche Komplexität des technischen Funktionierens zugunsten einer alltäglichen, habitualisierbaren Verfügbarkeit in den Hintergrund tritt. Die Formen der Handhabung, die User Interfaces bereitstellen, zu denen sie auffordern, generieren einen abgesteckten Raum der ›zuhgenden‹ Aktivität. Der Blick auf die vermeintlich triviale Alltäglichkeit von User Interfaces eröffnet somit die Möglichkeit, nach den verschiedenen Weisen der Adressierung und den Rahmungen zu fragen, die User Interfaces setzen, und sich insbesondere auf die darin eingeschriebenen Weisen des Gebrauchs und der Handhabung von Computertechnologie zu fokussieren. Die Kulturtechnik des computerbasierten Handhabens und die spezifische Zuhandenheit von User Interfaces, die den Nutzer:innen eine Erfahrung der Kontrolle ermöglichen ohne jedoch völlig kontrollierbar zu sein, kann nicht allein durch eine Offenlegung/Entschlüsselung der materiellen, mechanischen und rechnungslogischen Bedingungen des Computers erschlossen werden. Ich schlage deshalb vor, User Interfaces unter der Frageperspektive von Dispositiven der Handhabung zu betrachten.

Der Dispositivbegriff im Anschluss an Foucault erfüllt, wie oben bereits ausgeführt wurde, den analytischen Zweck, dass er die Beschreibung von übergeordneten heterogenen Ensembles ermöglicht, von denen eine formierende Funktion ausgeht und welche spezifische Handhabungsweisen von (Medien-)Technik mithervorbringen. Anstatt jedoch von einer klaren Subjekt-Objekt-Trennung auszugehen, soll mit dem zu Beginn dieses Kapitels erarbeiteten dynamischen Interface-Begriff im Anschluss an Hookway und Galloway, die Offenheit für Techniktheorien jenseits eines instrumentalistischen Technikverständnisses ermöglicht werden. Wie Jürgen Link hervorhebt, ist für Foucaults Dispositivbegriff der »Unterschied zwischen den disponierenden und den disponierten Subjekten, die beide im Dispositiv funktionieren«²⁴⁴ wesentlich, d.h. die Frage wer in einem Dispositiv die Verfügungs-Macht besitzt und auf welcher Seite der Akteur:innen oder Akanten diese zu verorten ist. Wenn sich jedoch nicht mehr ohne Weiteres eine ›Zentralmacht‹ ausmachen lässt und nicht mehr genau zwischen Subjekt auf der einen und Objekt auf der anderen Seite unterschieden werden kann, weil Operativität innerhalb computerbasierter Anwendungen sich vielmehr dezentral, über Netzwerk-Infrastrukturen und diverse Kontroll- und Regulierungsinstanzen organisiert, führt dies innerhalb der Foucaultschen Perspektive zu dem ungelösten »Paradox des Status disponierender Sub-

244 Link, »Dispositiv«, 239.

jekte in Dispositiven, die als solche keine Subjekte sind«²⁴⁵. Es ist daher hilfreich, die Impulse der innerhalb der ANT geführten Debatte um die Agency von Technik, Medien und anderen ›Mittlern‹ und die Frage nach der Verteilung und Verknüpfung von Handlungsmacht für eine Analyse von User Interfaces aufzugreifen, um diese Perspektive zu dynamisieren. Das bedeutet jedoch nicht, die Perspektiven des Dispositivbegriffs und die Frage nach Medialität und Handhabungsformen sofort in eine minutiöse Sezierung von Operationsketten zu überführen. Der Dispositivbegriff ist deshalb so produktiv, weil für die Geschichte populärer User Interfaces die Schaffung und Suggerierung von Subjektpositionen noch eine wichtige Rolle spielen, obwohl die Operativität computerbasierter Prozesse über diese Positionierungen hinaus weist, sie unterläuft und auch bisweilen völlig abgekoppelt davon erscheinen kann. Der Begriff der Handhabung, der den Fokus auf die Performativität des Mediengebrauchs legt, dient dazu, verschiedene Aspekte des Verhältnisses zwischen Nutzerin und Interface hervorzuheben: er fokussiert diese Verhältnisse erstens als dynamisch, d.h. als Prozesse des Interagierens, zweitens als situiert, d.h. als körperbezogen und materiell sowie drittens als habitualisiert und alltäglich.

Die Fokussierung auf *Dispositive der Handhabung* als Frageperspektive für die Auseinandersetzung mit der Kategorie des User Interface innerhalb einer Geschichte und Theorie des Personal Computing soll demnach hervorheben, dass User Interfaces komplexe Gebrauchsanordnungen sind, die über das Apparatur- und Werkzeughafte hinaus gehen. Zur Handhabung von Computern gehört mehr als das Drücken von Knöpfen oder das Hin- und Herschieben von Dateien auf einem Touchscreen. User Interface-Anordnungen zeichnen sich gerade durch die Vielschichtigkeit aus, in der Operativität präsentiert, (un-)zugänglich gemacht, prozessiert und aktualisiert wird. Über Dispositive nachzudenken, welche die Handhabung von User Interfaces formieren, bedeutet also darüber nachzudenken, wie das Verhältnis zwischen menschlichen Nutzer:innen und Computertechnologie formiert und gestaltet wird. User Interfaces sind in dieser Perspektivierung als reglementierte und reglementierende, fluide, aber temporär stabile Formationen einiger Aspekte von umfassenderen Dispositiven der Handhabung zu verstehen, die den Umgang mit Computertechnologie für Alltagsnutzer:innen regeln und damit spezifische Verhältnisse zum Technischen mediatisieren.

Handhabungsdispositive übersteigen demnach stets eine bestimmte User Interface Anordnung und den mit dieser Anordnung verknüpften Spielraum möglicher Operativität. Neben konkreten User Interface-Gestaltungen in kommerzialisierter ›Produktform‹ sind innerhalb der Computerkultur ebenso Konzepte und Entwicklungen innerhalb des User Interface Design, Präsentationsweisen von ›Produkten‹, Diskurse um diese ›Produkte‹ und ihre Funktionen, Festschreibungen und Standardisierungen des Gebrauchs in User-Manuals, technische Infrastrukturen sowie

²⁴⁵ Ebd., 241.

Endgeräte mit spezifischer Hardware und Software und Nutzer:innenpraktiken an der Formierung spezifischer Dispositive der Handhabung beteiligt, die den veralltäglichen Umgang mit Computertechnologie aushandeln und bestimmen. Aufgrund ihrer Größe, die im Foucaultschen Begriff des Dispositivs angelegt ist, lassen sich Dispositive der Handhabung nie in Gänze, sondern nur explorativ erschließen. Anhand von konkreten User Interface-Anordnungen und ihren jeweiligen Vorgeschichten werden sie jedoch beispielhaft beobachtbar und es lässt sich beschreiben, wie User Interfaces an der Formierung und insbesondere Sedimentierung bzw. Veralltäglichung dieser Dispositive mitwirken.

Im Folgenden wird beispielhaft die historische Formierung des Handhabungsdispositivs des Personal Computing analysiert, welches sich im Kontext der Geschichte der Popularisierung und Kommerzialisierung von Computertechnologie als wirkmächtige Formation für die Medienkultur des 21. Jahrhunderts erwiesen hat. Die historische Genese wird schwerpunktmäßig von den 1960er bis in die 1980er Jahre verfolgt, um zu verdeutlichen, dass die Formierung dieses Handhabungsdispositivs lange vor der Entwicklung konkreter User Interface Anordnungen beginnt und stets über deren konkrete Interaktionsmodi hinausreicht. Meine Beschreibung versucht die verschiedenen Ebenen aufzuzeigen, auf denen an dieser Formierung implizit und explizit gearbeitet wird – ohne jedoch repetitiv zu wiederholen, dass es sich dabei um Elemente eines Handhabungsdispositivs handelt. Vielmehr wird in der Zusammenschau der verschiedenen Aspekte und historischen Entwicklungen deutlich, wie Personal Computing als eine Formierung von Handhabungsweisen und als Relationierung von Mensch und Computer wirksam wird.

Im Ausblick des Kapitels wird zugleich deutlich, dass das Handhabungsdispositiv des Personal Computing von anderen Handhabungsdispositiven – wie etwa dem des Mobile Computing – flankiert wird und sich angesichts gegenwärtiger Tendenzen eines Ubiquitous Computing die Frage nach den Auflösungserscheinungen des Personal Computing gestellt werden muss. Anhand der exemplarischen Erschließung des Handhabungsdispositivs Personal Computing soll verdeutlicht werden, wie User Interfaces populäre Umgangsweisen mit digitaler Computertechnologie etablieren und fest im Alltagsleben verankern. Das Konzept der Dispositive der Handhabung erfüllt dabei den analytischen Zweck, dass es eine explorative Beschreibung des heterogenen Ensembles ermöglicht, welches die Verhältnisse von Nutzer:innen und User Interfaces in ihrer Dynamik, Körperbezogenheit, Materialität und alltäglichen Zuhandenheit formiert.

4. Personal Computing und Personal User Interfaces

4.1 ›Personal tools‹: Zu den Anfängen des Personal Computing

4.1.1 Zur Neubewertung von Computertechnologie in der US-amerikanischen Gegenkultur

Wie Fred Turner in *From Counterculture to Cybersculture* beschreibt, lässt sich in den späten 1960er Jahren eine interessante und widersprüchliche Neubewertung von Computertechnologie beobachten, die aus der komplexen Verschränkung zweier Kulturen und Narrative entstand – nämlich: »that of the military-industrial research culture, which first appeared during World War II and flourished across the cold war era, and that of the American counterculture.«¹ Dabei entwickelt sich, wie im Folgenden skizziert werden soll, eine neues Technikverständnis, welches den individualisierten Technikgebrauch in den Vordergrund rückt und damit das Handhabungsdispositiv des Personal Computing nicht nur vorbereitet, sondern bereits als gesellschaftliche Erwartungshaltung implementiert.²

In den 1960er Jahren wurden Computer als repressive und depersonalisierte Repräsentanten der Staats- und Verwaltungsmacht wahrgenommen: Turner bezeichnet diese Ära als »the punch-card universe of information«³ und verweist damit auf das Dispositiv der Mainframe-Rechner, in dem der Einzelne lediglich als eine Nummer im Verwaltungsapparat erscheint. Die US-amerikanischen Studentenproteste der 1960er Jahre formierten sich vor dem historischen Hintergrund der atomarem Aufrüstung nach dem Zweiten Weltkrieg und richten sich gegen die »transformation of the self into data on an IBM card«⁴. Angesichts ei-

1 Turner, *From Counterculture to Cybersculture*, 3.

2 Vgl. hierzu auch Kaerlein, *Smartphones als digitale Nahkörpertechnologien*, 101–149. Kaerlein zeichnet ebenfalls die Verschränkung von gegenkulturellen Positionen mit der Vorgeschichte des Personal Computing nach, legt jedoch den Schwerpunkt auf eine historische Linie, die über Alan Kays medienpädagogisches Konzept des ›Intimate Computing‹ bis hin zur ›Nahkörpertechnologie‹ Smartphone reicht.

3 Turner, *From Counterculture to Cybersculture*, 12.

4 Ebd., 16.

ner zwischen zwei militärischen Großmächten aufgeteilten Weltordnung und dem massiven Ausbau von Regierungsbürokratie erschienen Computer in diesem gesellschaftspolitischen Kontext vor allem als Werkzeug und Symbol militärischer und administrativer Kontrolle.⁵ Der Zugriff auf und die Verwaltung von kostspieliger Computertechnologie war in dieser Zeit ausschließlich staatlichen und wissenschaftlichen Institutionen sowie großen Unternehmen vorbehalten, jedoch nicht privaten Nutzer:innen.⁶ Auch John Markoff beschreibt die Ausgangslage in den 1960er Jahren, in denen Ingenieure wie Douglas Engelbart erste Ideen und technische Umsetzungen in Richtung einer auf nicht-professionelle Einzelnutzer:innen zugeschnittenen, ›persönlicheren‹ Computernutzung entwickelten, folgendermaßen: »in the sixties, computing was almost exclusively the province of a handful of scientists, giant corporations, and the military.«⁷

Dagegen entwickelt sich im Dunstkreis der amerikanischen Gegenkultur und ihren verschiedenen Strömungen eine von der individuellen Nutzerin und ihren Bedürfnissen ausgehende Sicht auf Technologie bzw. Kulturtechniken im erweiterten Sinne. Als zentrales und identitätsstiftendes Dokument des gegenkulturellen Netzwerks und der New Communalist-Bewegung erscheint im Herbst 1968 die erste Ausgabe des von Stewart Brand und dem Portola Institute herausgegebenen *Whole Earth Catalog*. Dieser listet auf dem Deckblatt den bekannten und programmatischen Untertitel »access to tools«. Der 448 Seiten umfassende *Catalog* – »[s]ized somewhere between a tabloid newspaper and a glossy magazine«⁸ – bringt ein buntes Sammelsurium an Ideen, Literaturhinweisen und Produkten zusammen, ohne dabei eine starr festgelegte Rezeptionsweise oder Dramaturgie vorzugeben. Grob unterteilt in sieben thematische Sektionen (*Understanding Whole Systems, Shelter and Land Use, Industry and Craft, Communications, Community, Nomadics, Learning*) reihen sich heterogene Inhalte wie beispielsweise Verweise auf die Schriften Buckminster Fullers, Anleitungen zum Bau geodätischer Kuppeln oder zum ›organic farming‹, Möglichkeiten der alternativen Energiegewinnung, Buch- und Musikempfehlungen, Rezensionen und Essays, Hinweise auf Magazinabonnements oder vereinzelt auch Kaufempfehlungen für Alltagsgeräte wie Entsafter, elektronische Taschenrechner von Hewlett Packard bis hin zu frühen Personal Computern nebeneinander.⁹

5 Vgl. ebd., 17.

6 Ebd., 12.

7 John Markoff, *What the Dormouse Said: How the Sixties Counterculture Shaped the Personal Computer Industry* (New York: Viking, 2005), xxi.

8 Turner, *From Counterculture to Cybersculture*, 71.

9 Vgl. Fred Turner, »Die Politik der Ganzheit um 1968 – und heute«, in *The Whole Earth: Kalifornien und das Verschwinden des Außen*, hg. von Diedrich Diederichsen und Anselm Franke (Berlin: Sternberg Press, 2013), 43.

Im Unterschied zu einem konventionellen Versandhauskatalog konnten die im *Whole Earth Catalog* verzeichneten und sorgfältig kuratierten Produkte jedoch nicht zentralisiert bestellt werden, der *Catalog* verwies die Leser:innen vielmehr an die jeweiligen Anbieter.¹⁰ Herausgeber Stewart Brand ging es dabei auch weniger um den kommerziellen Vertrieb von Produkten, als vielmehr darum, Zugänge zu Wissen, Information und Kulturtechniken zu schaffen, die der individuellen Weiterentwicklung und selbstgewählten Fortbildung dienen sollten. Der *Whole Earth Catalog* richtete sich an einen neuen Typus von reflektierten Konsument:innen, die Sam Binkley als ›heroic consumers‹ bezeichnetet: »For readers of the *Catalog*, consumption was deep, and such depth marshaled an alternative to the flat culture of the mass market.«¹¹ Die Publikation fungierte als Archiv gegenkultureller Ideen und war selbst eine Art Interface – ein ›evaluation and access device‹¹² –, indem sie Inhalte und Mitwirkende aus unterschiedlichsten und auch teils konträren Schaffensbereichen wie der ›High-End-‹-Technikforschung und der ›back to the land-‹-Bewegung zusammenbrachte.¹³

»Im Umfeld des *Whole Earth Catalog* kam es Ende der 1960er- und in den 1970er-Jahren zu einer einzigartigen Allianz zwischen Hippies und Cybernetikern, Natur-Romantikern und Technologieverehrern, zwischen Psychodelia und Computerkultur, die ihre Gemeinsamkeit in der Ablehnung hierarchischer Machtstrukturen und autoritärer Institutionen und in der Suche nach utopischen *outlaw areas* fanden.«¹⁴

Die Idee der ›personal power‹, der Ermächtigung des Individuums, das sich gegen eine übermächtige Staats- und Verwaltungsmacht behauptet, ist dabei ein zentraler Referenzpunkt der US-amerikanischen Protestbewegungen der 1960er und 1970er

10 Vgl. ebd., 45.

11 Sam Binkley, »The Seers of Menlo Park: The Discourse of Heroic Consumption in the ›Whole Earth Catalog‹«, *Journal of Consumer Culture* 3, Nr. 3 (2003): 287. Fred Turner hebt in Abgrenzung von Binkley jedoch gegen die These vom Auftauchen einer neuen, gegenkulturellen Form des Konsums stärker den Netzwerk-Aspekt des *Catalog* hervor, der nicht nur Produkte vermarktete, sondern auch eine Plattform für Sichtweisen, Diskussionskontexte und – ab 1969 in einem vierteljährlichen Supplement zum *Catalog* – auch für Nachrichten von Leser:innen für Leser:innen bot; vgl. Fred Turner, »Where the Counterculture Met the New Economy: The WELL and the Origins of Virtual Community«, *Technology and Culture* 46, Nr. 3 (2005): 492.

12 Stewart Brand, Hg., *Whole Earth Catalog*, 1. Aufl., Fall (Menlo Park, CA: Portola Institute, 1968), 2.

13 Vgl. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 73.

14 Anselm Franke, »Earthrise und das Verschwinden des Außen«, in *The Whole Earth: Kalifornien und das Verschwinden des Außen*, hg. von Diedrich Diederichsen und Anselm Franke (Berlin: Sternberg Press, 2013), 14f.

Jahre. In der vorangestellten editorischen Notiz schreibt Brand über den Zweck und das Ziel des *Catalog*:

»So far, remotely done power and glory – as via government, big business, formal education, church – has succeeded to the point where gross obscure actual gains. In response to this dilemma and to these gains a realm of intimate, personal power is developing – power of the individual to conduct his own education, find his own inspiration, shape his own environment, and share his adventure with whoever is interested. Tools that aid this process are sought and promoted by the WHOLE EARTH CATALOG.«¹⁵

Auch Theodore Roszaks »Manifesto of the Person« zeugt noch von dieser emphatischen Rehabilitierung der Person bzw. des Individuums und des ›Persönlichen‹ gegenüber institutioneller Vereinnahmung. Roszaks Text wurde in der Programm Broschüre zum »World Symposium on Humanity« abgedruckt, welches im April 1979 in Los Angeles, Toronto und London als vernetzte Konferenz an mehreren Orten gleichzeitig abgehalten wurde und Vortragende aus verschiedensten Disziplinen und Schaffensbereichen zusammenbrachte, die an interdisziplinärer Vernetzung interessiert waren. So finden sich neben Roszak beispielweise auch Marshall McLuhan, Buckminster Fuller oder Paul Ehrlich auf dem Programmzettel.¹⁶ Die Forderung nach einer noch zu findenden ›Politik der Person‹, die jenseits von Klassenzuschreibungen jedem Einzelnen eine eigene Stimme geben sollte, wird in Roszaks »Manifesto« als historische Kraft beschrieben, welche die institutionalisierte Stabilität urban-industrieller Gesellschaften ins Wanken bringt. Die Rechte der Person (ebenso wie die Rechte des Planeten Erde) werden, so Roszak, durch die Kolossalität und Monstrosität der industriellen Organisationen, durch die Finanzmärkte, die Netzwerke aus politischen Allianzen, die öffentlichen Institutionen, die militärischen Einrichtungen und übermächtigen Verwaltungsapparate akut bedroht.¹⁷

Interessanterweise ist die Forderung nach einem personalisiert-individualistischen Zugriff auf Kulturtechniken und Computertechnologie im Kontext des *Whole Earth Catalog* jedoch nicht so politisch wie man auf den ersten Blick annehmen möchte. Wie Turner herausarbeitet, ist das Erstaunliche dabei die radikale Umdeutung von Kommunikationstechnologie von der Verwaltungs- und Herrschaftsapparatur zu Möglichkeiten individueller Selbstbefreiung und -verwirklichung.¹⁸ Dabei schien es für die bzw. einen Teil der Akteur:innen der Gegenkultur kein

15 Brand, *Whole Earth Catalog*, 2.

16 Vgl. »World Symposium on Humanity (Programmbroschüre)«, 1979, 10f., Jay Wright Forrester Papers, MC 439 (Box 50, Folder 4/5), MIT Libraries, Manuscript Collections.

17 Vgl. ebd., 11.

18 Vgl. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 9; 16.

Problem zu sein, dass der Ursprung vieler dieser Technologien, aus denen auch die ersten Personal Computer hervorgingen, in der militärischen Forschung lag und die auf personalisierte Nutzung zugeschnittene Entwicklung von Computertechnologie die gleichen kybernetischen Bezugshorizonte teilte wie das Dispositiv der Mainframe-Rechner, welches sie als repressiv und depersonalisiere kritisierten. Auch Anselm Franke macht auf die schizophrene anmutende Überwindung von starken Antagonismen – dem Technikutopismus und -determinismus auf der einen, und der ›back to nature‹-Romantik auf der anderen Seite – aufmerksam, die in den personellen und ideengeschichtlichen Netzwerken des *Whole Earth Catalogs* zusammentreffen.¹⁹ Schon der erste Satz der dem *Catalog* vorangestellten editorischen Notiz kündet von einer – wenn auch ironisch gebrochenen, doch darum umso herausfordernderen – Hybris, die mit einem neuen Blick auf die Welt und einem ›planetarischen Denken‹ verknüpft ist: »We are as gods and might as well get used to it.«²⁰

Das auf dem Cover des ersten *Catalog* abgedruckte Foto der Erde aus dem All, das ikonische Bild der ›blue marble‹, die durch die fotografischen Aufnahmen der NASA im Rahmen der Apollo-8-Mission (›Earthrise‹, 1968) und der Apollo-17-Mission (›The Whole Earth‹, 1972) der Weltöffentlichkeit übermittelt und von allen Ausgaben des *Whole Earth Catalogs* und seiner Nachfolger-Magazine in irgendeiner Weise visuell referenziert wurde, gilt als Sinnbild für diese neue Weltsicht.²¹ Der Blick von Außen auf das ›Erdganze‹ lässt einerseits alles enger zusammenrücken und scheint die Vereinigung gegensätzlicher Tendenzen wie der Umweltbewegung mit Technikutopien zu begünstigen; andererseits stellt die neu gewonnene, durch komplexe Technologien ermöglichte, Perspektive – wie bereits Galileis Fernrohr – auch vieles in Frage, was bisher als unverrückbar galt. Die zentrale Kippfigur, vor der sich auch die im Rahmen dieser Arbeit fokussierte Umwertung computerbasierter Technologien vollzieht, beschreibt Anselm Franke wie folgt:

»Durch den Diskurs des Anthropozäns treten Mensch, Natur und Technologie in ein permanentes Kippbild-Verhältnis, weil alles, was dem vorherrschenden Diskurs vormals als stabiler Hintergrund (der Planet) galt, instabil wird, und weil die bisherige ›Figur‹, das transzendentale humanistische Subjekt (der Geschichte), sich in posthumanistischen Gefügen und technosozialen Milieus aufzulösen beginnt.«²²

19 Vgl. Franke, »Earthrise und das Verschwinden des Außen«, 15.

20 Brand, *Whole Earth Catalog*, 2 [Hervorh. i. O.].

21 Eine detaillierte Diskussion der fotografischen Bilder der Erde im Rahmen der NASA-Mond-Missionen findet sich bei Denis Cosgrove, »Contested Global Visions: One-World, Whole-Earth, and the Apollo Space Photographs«, *Annals of the Association of American Geographers* 84, Nr. 2 (1994): 270–294.

22 Franke, »Earthrise und das Verschwinden des Außen«, 16.

Vor dem Hintergrund dieser ›planetarischen Perspektivverschiebung‹ lässt sich die innerhalb des *Whole Earth Catalog* artikulierte Forderung nach ›small-scale technologies‹ verstehen, die der individuellen Entwicklung dienen sollten und Turner zufolge den ideengeschichtlichen Boden für die Entwicklung von Mikrocomputern bis hin zum Personal Computer bereiteten.²³ Diese ›small-scale technologies‹ sollten das Gegenstück zu den ›large-scale technologies‹ bilden, deren Organisationsformen technokratische Gesellschaften strukturieren, indem sie unter dem Paradigma der Effizienz in großem Maßstab Koordination (von Menschen, Finanztransaktionen, Waren etc.) gewährleisten, wie Roszak Ende der 1960er Jahre formuliert: »By the technocracy, I mean that social form in which an industrial society reaches the peak of its organizational integration. It is the ideal men usually have in mind when they speak of modernizing, up-dating, rationalizing, planning.«²⁴

Die Systematisierung und Mechanisierung, die Adam Smith in seinem berühmten Beispiel der ›pin factory‹ lobte²⁵, hat sich Roszak zufolge auf alle Lebensbereiche ausgeweitet und zeitigt nun problematische Konsequenzen. In dieser Technokratie, die Roszak als ›era of social engineering‹ bezeichnet, wirkt die Ordnungsmacht des ›industrial complex‹ auch in Bereiche des Lebens hinein, die einst davon abgeschieden waren.²⁶ Die Komplexität dieser technisierten Welt ist dabei nur einem elitären Zirkel von Expert:innen zugänglich, die wiederum weitere Expert:innen beschäftigen – die Nicht-Expert:innen bleiben hingegen außen vor: »In the technocracy, nothing is any longer small or simple or readily apparent to the non-technical man.«²⁷

Der Personal Computer erscheint vor diesem Hintergrund als eine ›small-scale technology‹, die (prinzipiell) allen Nutzer:innen offenstehen sollte und keine spezifische Expertise voraussetzt, sondern in den 1980er Jahren vielmehr als Alltagstechnologie bzw. als »computer for the rest of us« vermarktet wird, was insbesondere mit der Gestaltung leicht zu bedienender grafischer Benutzeroberflächen zusammenhängt. Wie Turner detailliert herausgearbeitet hat, wurde der Informationsfluss und Ideenaustausch zwischen den gegenkulturellen Diskursen innerhalb des Netzwerks um den *Whole Earth Catalog* und der frühen Entwicklung personalisierter Formen der Computernutzung vor allem durch Personen vorangetrieben, die in beiden Zirkeln verkehrten.

Am Portola Institute, welches sich als Non-Profit-Organisation um Computerbildung an Schulen kümmerte und an dem Brand ab 1967 verschiedene Projekte ver-

23 Vgl. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 73.

24 Theodore Roszak, *The Making of a Counter Culture: Reflections on the Technocratic Society and Its Youthful Opposition* (New York: Doubleday, 1969), 5.

25 Vgl. Adam Smith, *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, (1904 repr., Chicago: University of Chicago Press, 1976), 18ff.

26 Vgl. Roszak, *The Making of a Counter Culture*, 6.

27 Ebd.

folgte und schließlich den *Whole Earth Catalog* herausgab, arbeitete beispielsweise auch Bob Albrecht, der die People's Computer Company mitbegründete und später zu einem zentralen Akteur des Homebrew Computer Club wurde.²⁸ Die People's Computer Company verschrieb sich dem Ziel, Computertechnologie für eine breite Masse von Nutzer:innen verfügbar zu machen, wie es in ihrem ersten Newsletter vom Oktober 1972 hieß: »Computers are mostly used against people instead of for people; used to control people instead of to free them; Time to change all that – we need a ... People's Computer Company.«²⁹

Die räumliche Nähe dieser verschiedenen Gruppierungen der Gegenkultur und der sog. Computer-Hobbyist:innen zu stärker institutionalisierten Einrichtungen in der San Francisco Bay Area wie dem Stanford Research Institute (SRI), an dem Douglas Engelbarts Augmentation Research Center (ARC) angesiedelt war, der Stanford University und später dem Palo Alto Research Center (PARC) der Firma Xerox sorgte dafür, dass zwischen den gegenkulturellen Akteur:innen und den akademisch-institutionalisierten Computerforscher:innen ein reger Austausch herrschte und diese auch in verschiedenen Rollen in mehreren ›Communities‹ partizipieren konnten.³⁰ Die Idee der Personalisierung (und spezifischer die Personalisierung der Computernutzung) konnte sich daher, wie Turner zusammenfasst, in den verschiedenen Gemeinschaften und Institutionen gleichermaßen als Bezugspunkt festigen:

»In the Bay area in this period, the dynamic of personalization that had long been at work within some parts of the computer industry and the ideals of information sharing, individual empowerment, and collective growth that were alive within the counterculture and the hobbyist community did not so much compete with as complement each other.«³¹

Während die ersten Ausgaben des *Whole Earth Catalog* seit den 1968er Jahren zwar kybernetische Denksätze mit der ›back to the land‹-Bewegung zusammenbrachten, sich aber noch nicht auf die Entwicklung der ersten kommerziellen Personal Computer der späteren 1970er und 1980er Jahre beziehen konnten, ist die Auseinandersetzung mit Computertechnologie in den späteren, aktualisierten Auflagen des

28 Vgl. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 70.

29 Der erste Newsletter der People's Computer Company kann in dem von Bruce Damer kuratierten Online-Museum *DigiBarn Computer Museum* aufgerufen werden, URL: www.digibarn.com/collections/newsletters/peoples-computer/peoples-1972-oct/index.html (aufgerufen am 07.04.2019). Vgl. hierzu auch Levy, *Hackers*, 169ff.; sowie Bryan Pfaffenberger, »The Social Meaning of the Personal Computer: Or, Why the Personal Computer Revolution Was No Revolution«, *Anthropological Quarterly* 61, Nr. 1 (1988): 40.

30 Vgl. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 70 und 101ff.

31 Ebd., 106.

Catalog und in der aus dem Supplement zum *Catalog* heraus entwickelten und ab 1974 von Brand vierteljährlich herausgegebenen Zeitschrift *CoEvolution Quarterly* expliziter.³² Die Ausgabe des *Next Whole Earth Catalog* von 1980 führt beispielsweise die Rubrik »Soft Technologies« ein. In der einleitenden Erklärung heißt es: »A tool, or a technology, that doesn't push its user around qualifies as 'soft'. The difference between Hard and Soft Technology is the difference between a command and an understanding.«³³

Damit bahnt sich bereits die Verschiebung der Fokussierung auf Softwareprodukte an, die sich u. a. in Publikationen wie dem von Brand 1984 erstmals herausgegebenen *Whole Earth Software Catalog* vollzieht. Dieser reiht sich in die vielen in den 1980er Jahren aus dem Boden sprießenden Zeitschriften und Publikationen ein, die Programme und Software für Personal Computer kritisch evaluieren und diskutieren.³⁴ Im Gegensatz zu der Aufteilung des *Whole Earth Catalog*, welche sich an gegenkulturellen Themengebieten orientierte, war der *Software Catalog* sehr viel pragmatischer aufgestellt und beschäftigte sich mit Software und Computertechnologie für die Bereiche *Playing, Writing, Analyzing, Organizing, Accounting, Managing, Drawing, Telecommunicating, Programming, Learning* und *Etc.* – eine Sektion für alles, was nicht in eine der vorherigen Kategorien passte. Als Ziel formuliert Brand in der Einleitung: »The impossible (and unachieved) task of the *Whole Earth Software Catalog* is to identify and comparatively describe all of the best personal computer products – especially software, where the most confusion reigns.«³⁵ Der einleitende Text skizziert dabei abermals die Wandlung von Computertechnologie vom technokratisch-institutionellen Instrument zum ›personal tool‹:

»Computers and their programs are tools. They empower. They estrange. Their power was first generated and employed by institutions [...]. Their power grew with governmental and commercial institutions after the war; [...] With the coming of personal computers came a shift in the power balance. It may be that more accumulated code is stirring in the interests of individuals now than in the interests of institutions. It may be that more significant invention is coming from the hands of individuals.«³⁶

32 Vgl. Turner, »Where the Counterculture Met the New Economy: The WELL and the Origins of Virtual Community«, 496f.

33 Stewart Brand, Hg., *The Next Whole Earth Catalog*, September (Random House, 1980), 132; zitiert nach Kaelein, *Smartphones als digitale Nahkörpertechnologien*, 118.

34 Vgl. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 131. Der *Whole Earth Software Catalog* gibt einen guten Überblick über die Computermagazine der 1980er Jahre, zu denen beispielsweise *Infoworld*, *Byte*, *Popular Computing*, *Family Computing*, *Computer Shopper*, *PC Week*, *Softtalk* oder *Macworld* zählten; vgl. Stewart Brand, Hg., *Whole Earth Software Catalog* (Garden City; New York: Quantum Press/Doubleday, 1984), 10–13.

35 Brand, *Whole Earth Software Catalog*, 2.

36 Ebd.

Zugleich wird aber auch die enge Verflechtung dieses Verständnisses des Personal Computers als Technologie der Selbstermächtigung mit den Problemen und Verkaufslogiken der Konsumkultur offenbar: »For new computer users these days the most daunting task is not learning how to use the machine but shopping. Hence this book.«³⁷

In seinem vielbeachteten Artikel »We Owe It All to the Hippies«, der 1995 in einer Spezialausgabe des *Time*-Magazin erschien, vertritt Stewart Brand schließlich nochmals mit viel Nachdruck die Idee, dass die Personal-Computer-Revolution direkt aus der Hippiekultur der 1960er Jahre hervorgegangen sei.³⁸ Insbesondere der ›Do-It-Yourself‹-Mentalität der ›Hacker‹ der ersten Stunde schreibt Brand die zentralen Impulse zu, Computer als »tools of liberation« zu feiern, anstatt sie als autoritäre, militärische und technokratische Verwaltungsmaschinerie zu begreifen.³⁹ Auch wenn ein solch nahtloses Narrativ sicherlich einer genaueren medienhistoriografischen Analyse bedarf, hebt auch Turner hervor, dass diese Perspektive – im Großen und Ganzen – von den meisten wissenschaftlichen Abhandlungen zur Genese des Personal Computing übernommen worden ist.⁴⁰ Die erste Generation der ›Selfmade-Programmierer‹ und Computertüftler wie Steve Wozniak, Steve Jobs oder Lee Felsenstein, die neben (und teils in engem Austausch mit) den in den universitären Departments der Computer Science vorangetriebenen Forschungen eigene Visionen des Personal Computing entwickelten und später auch erste kommerziell erwerbliche Personal Computer auf den Markt brachten, prägten Brand und Levy zufolge das positive Bild des Computers als zugänglicher, freier, dezentraler und damit individueller und persönlicher Technologie, die das Potential habe, Gesellschaften zum Besseren zu verändern.⁴¹ Das Ideal einer flexiblen, auf Nutzer:innen individuell zugeschnittenen Form der Computernutzung musste jedoch, um als nicht auch als ideelle, sondern nur als technisch-materialisierte Nutzungsanordnung zu bestehen, in den 1970er Jahren erst entwickelt und umgesetzt werden. Die Gestaltung von User Interfaces, die für den Alltagsgebrauch und ›non-expert user‹ konzipiert wurden, spielten dabei, wie im Folgenden zu zeigen ist, eine zentrale Rolle.

37 Ebd.

38 Vgl. Stewart Brand, »We Owe It All to the Hippies«, *Time*, 145, Nr. 12, Special Issue: The Hippies – Philosophy of a Subculture (1995): 50–52.

39 Eine personenzentrierte Geschichte dieser frühen ›Hacker-Kultur‹ ab den 1950er Jahren zeichnet Steven Levy nach, vgl. Levy, *Hackers*.

40 Vgl. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 103, Fn. 1. Turner verweist hier auf Michael Swaine und Paul Freiberger, *Fire in the Valley: The Making of the Personal Computer*, 3. Aufl. (Dallas: The Pragmatic Bookshelf, 2014); Markoff, *What the Dormouse Said*; Thierry Bardini, *Bootstrapping: Douglas Engelbart, Coevolution, and the Origins of Personal Computing* (Stanford: Stanford University Press, 2000).

41 Vgl. Brand, »We Owe It All to the Hippies«.

4.1.2 Frühe Konzepte des Computers als ›personal tool‹: Vom Memex zu Engelbarts Einkaufsliste

Die Idee von Computern als »personal dynamic media«⁴², die in den 1970er Jahren von Alan Kay, Adele Goldberg und anderen am Xerox PARC artikuliert und anhand konkreter Hardware-, Software- und User Interface-Gestaltungen umgesetzt wurde, konnte sich neben den gegenkulturellen Impulsen auf eine Reihe von Ideengewinnern wie Vannevar Bush, J. C. R. Licklider und Douglas Engelbart stützen. Deren Visionen wurden als kanonische Positionen innerhalb der sich ab den 1980er Jahren formierenden Forschungsdisziplin der HCI immer wieder referenziert und von technikhistoriografischen Arbeiten zur Geschichte des Personal Computers als feste Orientierungspunkte weiter festgeschrieben.⁴³

Wie in Kapitel 2.3 bereits im Zusammenhang mit der Institutionalisierung der HCI deutlich wurde, waren Bush und Licklider und später auch Engelbart »Grenzgänger« zwischen staatlichen Institutionen (bzw. Forschungszentren, die aus Budgets für militärische Forschung finanziert wurden) und der Technikentwicklung im Bereich der Human Factors and Ergonomics, aus dem sich später die Forschungsbereiche der Human Computer Interaction und des User Interface Design entwickelten.⁴⁴ Ihre Arbeiten sollen hier nicht noch einmal umfassend reproduziert, sondern lediglich im Hinblick auf ihre Impulse in Richtung des Handhabungsdispositivs Personal Computing aufgerufen werden.

Vannevar Bushs Idee des Memex

Der Analogrechnerpionier und Wissenschaftspolitiker Vannevar Bushs stellte 1945 am Ende des Zweiten Weltkriegs in seinem vielbeachteten⁴⁵ Aufsatz »As We May Think« die Vision eines ›Memory Extender‹ (Memex) vor – eine Maschine, die der Wissenschaftlerin der Zukunft bei der Arbeit helfen sollte. Wie Michael Friedewald ausführt, handelt es sich dabei um die erste umfassende und in sich geschlossene Formulierung eines Konzepts der interaktiven Mensch-Maschine-Kommunikation bzw. einer informationsverarbeitenden Maschine als persönlichem Werkzeug, die deshalb als wichtiger Teil der Vorgeschichte des Personal Computing gelten kann.⁴⁶ Als Ausgangspunkt für die Entwicklung einer solchen informationsverarbeitenden Maschine schildert Bush zunächst das Problem der modernen Wissenschaft, den

42 Vgl. Kay und Goldberg, »Personal Dynamic Media«.

43 Vgl. exemplarisch Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*.

44 Zur Geschichte der Disziplin Human Factors and Ergonomics vgl. David Meister, *The History of Human Factors and Ergonomics* (Mahwah, NJ: CRC Press, 1999).

45 Für einen Überblick über die breite Wirkung des Aufsatzes vgl. Linda C. Smith, »Memex as an Image of Potentiality Revisited«, in *From Memex to Hypertext: Vannevar Bush and the Mind's Machine*, hg. von James M. Nyce und Paul Kahn (Boston: Academic Press, 1991), 261–286.

46 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 38.

stetig wachsenden Berg an Informationen und Forschungsliteratur zu bewältigen, der mit den gegenwärtigen ›Aufschreibesystemen‹ – um einen Kittlerschen Terminus zu verwenden – kaum mehr verarbeitet werden kann:

»There is a growing mountain of research. But there is increased evidence that we are being bogged down today as specialization extends. The investigator is staggered by the findings and conclusions of thousands of other workers — conclusions which he cannot find time to grasp, much less to remember, as they appear.«⁴⁷

Indem Bush mehrere bereits um 1945 bestehende Technologien gedanklich zusammenfügt und in ihrem zukünftigen Potential weiterdenkt, kommt er zu der Beschreibung des fiktiven ›Memory Extenders‹ – einer analog-mechanischen und opto-elektronischen Maschine als individuelle Gedächtnisstütze:

»Consider a future device for individual use, which is a sort of mechanized private file and library. [...] A memex is a device in which an individual stores all his books, records, and communications, and which is mechanized so that it may be consulted with exceeding speed and flexibility. It is an enlarged intimate supplement to his memory. It consists of a desk, and while it can presumably be operated from a distance, it is primarily the piece of furniture at which he works. On the top are slanting translucent screens, on which material can be projected for convenient reading. There is a keyboard, and sets of buttons and levers. Otherwise it looks like an ordinary desk.«⁴⁸

Der Memex wird also als komplexes Gerät zur individuell angepassten Speicherung und Verwaltung von verschiedensten Schriftstücken und Bildern imaginiert, welches zentrale Elemente des damaligen High-Tech-Standards (Mikrofilm als Speichermedium, Analogrechner, Bildschirm, Mikrofotokamera etc.) vereinte.

47 Bush, »As We May Think«, 101.

48 Ebd., 106f.

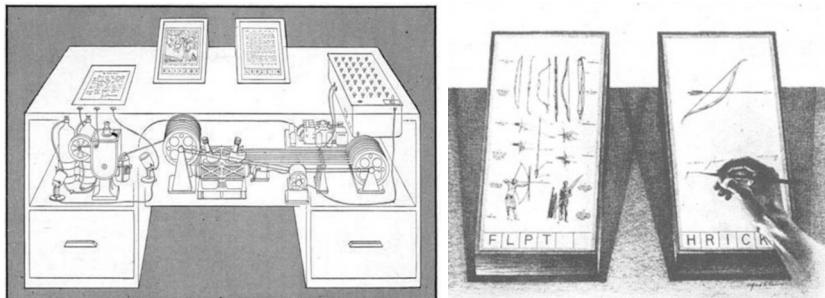


Abb. 7: Modellzeichnung des Memex von Alfred Crimi, die zur Illustration des Artikels von Vannevar Bush im *Life*-Magazin verwendet wurden, 1945

Wie aus Bushs Beschreibung und den Abbildungen hervorgeht, die Alfred D. Crimi in enger Absprache mit Bush für die zwei Monate nach dem Erstabdruck erscheinende, gekürzte Fassung des Artikels für das *Life*-Magazin angefertigt hat⁴⁹, sollte der Memex von außen die Gestalt eines gewöhnlichen Schreibtischs haben, auf dem zwei Bildschirme, rechts einige Knöpfe und Schalter zur Bedienung und links eine Ablagefläche zur optischen Erfassung von Papierdokumenten angebracht sind (vgl. Abb. 7). Neben einem (halb-)automatisierten Ablage- und Literaturverwaltungssystem (to make the record) legt Bush den Fokus insbesondere auf die Frage der Selektion und Verknüpfung von Informationen – im Sinne einer sinnvollen Wiederauffindbarkeit des in die Memex-»Bibliothek« eingespeisten Materials. Wissenschaftler:innen sollten mithilfe der beiden Bildschirme zwei Dokumente nebeneinanderprojizieren (z. B. einen Lexikoneintrag und eine handschriftliche Notiz) und diese dann mit Hilfe von »Pfaden« (trails) individuell verknüpfen können, die durch Benennung und Eintragung in ein »code book« ähnlich wie Hyperlinks gesetzt und indiziert werden. Dieses »associative indexing« beschreibt Bush als die Grundoperation des Memex.⁵⁰

Der technische Mechanismus (die Verarbeitungs- und Speichereinheit) des Memex sollte jedoch für die Benutzerin im Inneren des Schreibtischs verborgen bleiben (vgl. Abb. 7). Dieses Black Box-Prinzip führt Friedewald vor allem auf die angesichts der Erfahrung des Zweiten Weltkriegs vorherrschende Technikskepsis der 1930er Jahre zurück.⁵¹ Anstatt der verbreiteten Assoziierung von Rechenmaschinen mit Kriegsmaschinerie will Bush in seiner Memex-Vision vielmehr das Bild einer dienenden, gut kontrollierbaren Technik vermitteln, die die Zukunft

49 Vgl. Vannevar Bush, »As We May Think. A Top U.S. Scientist Forsees a Possible Future World in which Man-Made Machines Will Start to Think«, *Life* 19, Nr. 11 (1945): 112–124.

50 Vgl. Bush, »As We May Think«, 107.

51 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 54f.

der Datenorganisation und des ›information retrieval‹ revolutionieren sollte. Bush versuchte folglich auch nicht die Idee der ›denkenden Maschine‹ zu verfolgen, die für die erste Phase der KI-Forschung ab Mitte der 1950er Jahre zu einem zentralen Leitgedanken wird, sondern unterscheidet pragmatisch zwischen kreativen und repetitiven Aufgaben, von denen letztere durch ›powerful mechanical aids‹⁵² ersetzt werden könnten.

Obwohl Bush eine analoge Maschine vorstellt, die mit Digitalcomputern zunächst nicht viel gemeinsam hat⁵³, und auch nie bautechnisch realisiert worden ist, kann die Memex-Vision aus zwei zentralen Gründen als wichtiger Teil der Vorgeschichte des Personal Computing gelten: Zum einen formuliert Bush die Idee einer auf eine Einzelnutzerin zugeschnittene Maschine, die zur individualisierten Verwaltung von Datenmaterial eingesetzt wird und als Werkzeug für den Alltag bzw. für das alltägliche wissenschaftliche Arbeiten konzipiert ist. Dabei knüpft die Imagination des Memex an bestehende mediale Anordnungen wie den Schreibtisch an, auf dem verschiedene Inhalte (z. B. Texte und Bilder) mit einem Repertoire an Verknüpfungs- und Korrelationsmethoden zusammengebracht werden, die die Wissenschaftspraxis des händischen In-Bezug-Setzens systematisch in Richtung automatisierter Prozesse erweitern. Zum anderen wird das Prinzip des User Interface (avant la lettre) als visuelle Trennung zwischen der Ebene der technischen Funktionalität (im Inneren des Schreibtischs) und der Operationsfläche der Nutzerin (auf der Oberfläche des Schreibtischs) eingeführt.⁵⁴ Der Ausgangspunkt von Bushs Beschreibung – die zunehmend schwer zu verwaltende Masse an Texten und Dokumenten – macht zudem deutlich, dass User Interface-Entwürfe, wie Wendy Chun betont, stets als Antworten auf bestimmte Krisen des Wissens und der Wissensorganisation verstanden werden können.⁵⁵ Was Bush mit dem Memex letztendlich vorstellt, ist ein System zur Handhabung von Wissensbeständen, die sich im schnellen Wandel befinden und stetig anwachsen.

52 Bush, »As We May Think«, 104.

53 Wendy Chun macht darauf aufmerksam, dass Bush die mechanische (anstatt elektronische) Machart des Memex hervorhebt, weil der diese nicht in Konkurrenz zu Großrechnern sieht, sondern mit einem persönlicheren Gebrauch assoziiert: »This insistence on the memex as mechanical was not simply a concession to cost, but also stemmed from an understanding of the mechanical as more intuitive, more personal, as more analog and more lasting.« (Chun, *Programmed Visions*, 78).

54 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 70f.

55 Vgl. Chun, *Programmed Visions*, 75.

J. C. R. Lickliders Mensch-Maschine-Symbiose

Auch J. C. R. Lickliders Formulierung des Konzepts der »man-computer symbiosis« von 1960 knüpft an die von Bush vorgestellte Idee einer auf Einzelnutzer:innen zugeschnittenen Maschine zur Unterstützung intellektueller Tätigkeiten an.⁵⁶ Das Ideal der Symbiose, das Licklider aus der Biologie entlehnt, appliziert er auf die Interaktionsweise menschlicher Nutzer:innen mit Computertechnologie.⁵⁷ Ähnlich wie bei Bush ist auch Lickliders Ausgangspunkt die pragmatische Frage, welche Aufgaben in alltäglichen Arbeitsprozessen von Computern übernommen werden können. Obwohl Licklider an die Fortschritte der Forschungen zur Künstlichen Intelligenz glaubt, geht es ihm zunächst um eine interaktive Aufgabenteilung, in der der Computer als Partner des Menschen agiert und dessen intellektuelle Fähigkeiten erweitert, anstatt mit ihm in Konkurrenz zu treten.⁵⁸

Es sei hier jedoch angemerkt, dass die Idee eines partnerschaftlichen Verhältnisses zwischen Mensch und Computer bereits vor Lickliders Formulierung der Mensch-Computer-Symbiose als Alternative zum verbreiteten ›batch processing‹ aufkam. So stellt Douglas T. Ross beispielsweise 1955/56 ein Konzept des ›Gestalt programming‹ vor, bei dem die Problemlösung durch einen dialogischen Prozess zwischen Mensch und Computer – wie in einer mündlichen Unterhaltung – herbeigeführt werden sollte, um Synergieeffekte aus den Vorteilen beider Parteien erzielen zu können.⁵⁹ Ross beschäftigte sich vor allem mit der Frage, in welcher ›Sprache‹ eine solche Interaktion stattfinden könnte: »This language must bridge the gap between the fundamentally incompatible characteristics of the two parties.«⁶⁰

Anstatt eine Anpassung des Menschen an die numerische Organisationsform des Computers zu verfolgen, wie es zu dieser Zeit in den vorherrschenden Operations- und Steuerungsweisen der Mainframe-Computer verbreitet war, schlägt Ross vor, diese Sprache auf einer konzeptuellen Ebene anzusetzen, um ein intuitiveres Interagieren für menschliche Nutzer:innen zu ermöglichen und stützt sich dabei auf die aus der Psychologie entlehnte Gestalttheorie. Obwohl Ross hier eher die Idee

56 Zu Lickliders Werdegang vgl. M. Mitchell Waldrop, *The Dream Machine: J. C. R. Licklider and the Revolution that Made Computing Personal* (New York: Penguin, 2001); sowie Katie Hafner und Matthew Lyon, *Where Wizards Stay Up Late: The Origins of the Internet* (New York: Simon & Schuster Paperbacks, 2006).

57 Vgl. Licklider, »Man-Computer Symbiosis«, 4.

58 Vgl. hierzu ausführlicher Campbell-Kelly et al., *Computer*, 208.

59 Vgl. Douglas T. Ross, »Gestalt Programming: A New Concept in Automatic Programming«, in *Proceedings of the Joint ACM-AIEE-IRE Western Computer Conference* (San Francisco: ACM Press, 1956), 5–10; vgl. dazu auch Jörg Pflüger, »Konversation, Manipulation, Delegation: Zur Ideengeschichte der Interaktivität«, in *Geschichten der Informatik*, hg. von Hans Dieter Hellige (Berlin; Heidelberg: Springer, 2004), 370ff.; sowie Heilmann, *Textverarbeitung*, 120ff.

60 Ross, »Gestalt Programming«, 5.

als eine konkrete Umsetzung dieser Interaktionsform formuliert, spekuliert er bereits darüber, wie diese Umsetzung aussehen könnte: »The corresponding language [...] would consist of graphical displays, flashings of indicator lights, and audible alarms.«⁶¹ Neben visuell oder auditiv wahrnehmbaren Einheiten als Ausgabemedien imaginiert Ross auch bereits eine mögliche Entwicklung von ›direct manipulation‹-Interfaces: »Finally, at the ultrahigh conversation rate, there are such mechanisms as steering wheels and joysticks whose positions can be sensed by the computer.«⁶²

Mit diesen Vorschlägen setzt Ross zum einen den Fokus auf die Gestaltung des User Interface (ohne es so zu nennen) und formuliert bereits Elemente des später unter dem Stichwort ›interactive computing‹ diskutierten Konzepts der Computernutzung. Zum anderen formuliert er in Ansätzen bereits ein Plädoyer für ›Benutzerfreundlichkeit‹, welches in den 1970er Jahren schließlich als Maxime in die Entwicklung erster Graphical User Interfaces einfließt: »When a Gestalt language is designed, the items are always chosen for the convenience of the human, the goal being to have a language which is as natural to use as is possible.«⁶³ Ross betont jedoch auch, dass selbst das Gestalt Programming eine gewisse Zurichtung der menschlichen Nutzerin verlangt, da der Computer ja ebenfalls in der Lage sein muss diese Sprache zu prozessieren. Ross' Überlegungen zur ›usability‹ bezogen sich auch eher auf Programmierer:innen und noch nicht auf etwaige nicht-professionelle Computernutzer:innen, denn das Programmieren und Bedienen des Computers gingen in seinem Ansatz des Gestalt Programming fließend ineinander über.⁶⁴

Auch J. C. R. Licklider und Robert Taylor schlagen ein Verständnis des Computers als Kommunikationsmedium vor, in dem sie sich nicht auf einfache Sender-Empfänger-Modelle stützen, sondern vielmehr ein dynamisches Verhältnis zwischen Nutzerin und Computer imaginieren, welches auf die kreativen Aspekte der Kommunikation setzt und einen Zugewinn an Wissen ermöglicht.⁶⁵ Dabei sollte das Verhältnis des Nutzenden gegenüber dem Computer nicht ›operateurhaft‹ in einem Sinne sein, in welchem beispielsweise Bauarbeiter:innen schwere Gerätschaften wie Planieraupen handhaben, sondern vielmehr sollte der Computer als individueller Partner fungieren⁶⁶: Als Ziel der Mensch-Maschine-Symbiose formuliert Licklider folglich: »men and computers working together in intimate

61 Ebd., 7.

62 Ebd., 8.

63 Ebd.

64 Vgl. Heilmann, *Textverarbeitung*, 122.

65 Vgl. J. C. R. Licklider und Robert W. Taylor, »The Computer as a Communication Device«, *Science and Technology*, April 1968, 21ff.

66 Vgl. Bardini, *Bootstrapping*, 34.

association« bzw. »[t]o think in interaction with a computer in the same way that you think with a colleague whose competence supplements your own«⁶⁷.

Der Vorteil dieser Symbiose liegt für Licklider darin, dass Computer vieles können, was Menschen nicht gerne, nur mit viel Aufwand oder gar nicht tun können – wie z. B. große Datenmengen zu speichern/memorieren und zu prozessieren – und Menschen wiederum vieles können, was Computer nicht können – z. B. kreativ denken. Für die Idee des interaktiven, dialogischen Umgangs mit dem Computer, der die Wissenschaftlerin bei ihren Denkaufgaben sinnvoll unterstützen soll, hebt Licklider besonders die Notwendigkeit der Interaktion in Echtzeit (»real-time«) hervor, die sich gegen den zeitgenössischen technischen Status-Quo der Zeitlichkeit von Computer-Operationen richtet, in der mehrere Tage zwischen der Formulierung eines Problems, der Programmierung, des Assemblies und dem Auslesen der Lösung vergehen.⁶⁸ Wie Campbell-Kelly et al. herausarbeiten, beschränkte sich die Funktion der Mainframe-Nutzerin im Gebrauch der raumfüllenden Datenverarbeitungsmaschinen (z. B. von IBM) Mitte der 1960er Jahre auf einen sehr limitierten Aktionsradius:

»The role of the user in this computing environment was to feed data into the computer system and interact with it in the very restricted fashion determined by the application – whether it was an airline reservations system or an Automatic Teller Machine. In the case of the latter, users were probably unaware that they were using a computer at all.«⁶⁹

Campbell-Kelly und Aspray sehen daher zwischen der kommerziellen Nutzung von elektronischen Datenverarbeitungssystemen und der Anfangsgeschichte des Personal Computers keinen unmittelbaren Zusammenhang. Um dem Ideal der »man-machine-symbiosis« näher zu kommen, benennt Lickliders Text folglich auch eine Reihe von Bereichen der Computertechnikentwicklung – wie die Erweiterung der Kapazitäten und Organisationsweisen von Computerspeichern, die Entwicklung von problemorientierten Programmiersprachen, von elaborierten Ein- und Ausgabegeräten sowie Time-Sharing-Betriebssystemen –, in denen Verbesserungen nötig wären, um das von ihm projizierte Ideal zu erreichen.⁷⁰

67 Licklider, »Man-Computer Symbiosis«, 5.

68 Licklider schreibt über den zeitlich verteilten, langwierigen Prozess des Computing zu Beginn der 1960er Jahre: »You formulate your problem today. Tomorrow you spent with a programmer. Next week the computer devotes 5 minutes to assembling your program and 47 seconds to calculating the answer to your problem. You get a sheet of paper 20 feet long, full of numbers that, instead of providing a final solution, only suggest a tactic that should be explored by simulation.« (Ebd.)

69 Campbell-Kelly et al., *Computer*, 203.

70 Vgl. hierzu ausführlicher Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 123.

Die Einführung von Time-Sharing Computersystemen Anfang der 1960er Jahre, welche wenig später unter dem Begriff »computer utility« als populäre Idee der Demokratisierung von Computertechnologie in verschiedenen Medien breit diskutiert wurde⁷¹, veränderte die Relation der einzelnen Nutzerin zum Computer in entscheidender Weise.⁷² In dem zuvor verbreiteten »batch processing« wurden aufgrund der beschränkten und kostspieligen Rechenkapazität mehrere Aufgaben verschiedener Nutzer:innen auf Lochkarten in Rechenzentren gesammelt und dann gemeinsam – als »batch« – in einer Rechensequenz prozessiert, wobei frustrierende Wartezeiten in Kauf genommen werden mussten. Dagegen zeichneten sich »time-sharing«-Systeme dadurch aus, dass verschiedene Ausgabe-Terminals oder »operating consoles« mit einem Mainframe-Rechner verknüpft wurden und so mehrere Nutzer:innen zeitgleich auf die Rechenleistung eines Mainframes zugreifen konnten ohne dabei voneinander wissen zu müssen⁷³: »A time-sharing computer is one organized so that it can be used simultaneously by many users, each person having the illusion of being the sole user of the system – which, in effect, became his or her personal machine.«⁷⁴ Dieses grundlegende Prinzip des »one on one« zwischen Gerät und Nutzerin, das von den »terminal-facilities« der Time-Sharing-Systeme bereits umgesetzt wird und Nutzer:innen das Gefühl vermittelte, den Computer für sich, als persönliche Maschine zur Verfügung zu haben, kann als Vorstufe eines Besitzverhältnisses verstanden werden, das durch die Kommerzialisierung des PCs – als preislich erschwingliches Konsumpaket aus Recheneinheit, Bildschirm, Tastatur und Maus – in den 1980er Jahren zum Standard wird. Dieses Besitz- und Verfügungsverhältnis, das, wie im Verlauf des Kapitels noch diskutiert wird, nicht nur über den Kauf eines Computers als »Gerät«, sondern auch über die Art und Weise des Zugriffs auf »Interface-Objekte« festgeschrieben wird, installiert ein Verhältnis zwischen Nutzerin und Computer, welches sich grundsätzlich vom Technik-Verständnis der Mainframe-Ära unterscheidet.

Douglas Engelbarts NLS->demo<

Während die Ideen der auf eine Einzelperson zugeschnittenen, interaktiven Form der Computernutzung bei Bush und Licklider noch als zukünftige Szenarien beschrieben werden, stellt Douglas Engelbart mit seinem Team 1968 ein Computersystem vor, welches viele der in den 1980er Jahren zum Standard gewordenen Elemente des Personal Computing bereits umsetzt. Doch Engelbarts Beitrag geht, wie Thierry Bardini herausstellt, weit über eine konkrete Nutzungsanordnung hinaus und lieferte vielmehr ein »integrative and comprehensive framework that ties together the

71 Vgl. Campbell-Kelly et al., *Computer*, 210ff.

72 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 135.

73 Vgl. Campbell-Kelly et al., *Computer*, 203ff.

74 Ebd., 203.

technological and social aspects of personal computing technology.«⁷⁵ Das übergeordnete Ziel des von Engelbart geleiteten Augmentation Research Center war hoch gesteckt und fokussierte sich auf die Entwicklung von Werkzeugen, die den ›intellectual worker‹ bei der Arbeit unterstützen sollten: »By ›augmenting human intellect‹ we mean increasing the capability of a man to approach a complex problem situation, to gain comprehension to suit his particular needs, and to derive solutions to problems.«⁷⁶

Obwohl der Rahmen von Engelbarts Konzeptpapier sehr breit gesetzt ist und grundsätzlich verschiedenste Werkzeuge zur Erweiterung intellektueller Fähigkeiten betrachtet werden sollen, steht für das Team um Engelbart vor allem der Computer im Fokus, wie das Abstract gleich zu Beginn verkündet: »One of the tools that shows the greatest immediate promise is the computer, when it can be harnessed for direct on-line assistance, integrated with new concepts and methods.«⁷⁷ Engelbart hatte sich intensiv mit Bushs Idee des Memex auseinandergesetzt und sah wie J. C. R. Licklider den Computer nicht als Rechenmaschine, sondern vielmehr als kommunikatives Medium.⁷⁸ Engelbart formuliert daher das Konzept einer ›personal workstation‹, mit der intellektuelle Arbeit neu organisiert und effizienter gemacht sowie kollaboratives Arbeiten gefördert werden soll:

»For me, a workstation is the portal into a person's ›augmented knowledge workshop‹ – the place in which he finds the data and tools with which he does his knowledge work, and through which he collaborates with similarly equipped workers. And further, I consider that the large system of concepts, skills, knowledge, methods etc. on the human side of the workstation has to be taken into account, in a balanced way, when pursuing increased human effectiveness.«⁷⁹

Es sollten folglich nicht nur die Fähigkeiten von Computern zur Ausführung mathematischer Prozesse, sondern insbesondere die Darstellungsmöglichkeiten von

75 Bardini, *Bootstrapping*, 1.

76 Douglas Engelbart, »Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework«, SRI Project 3578 for Air Force Office of Scientific Research (Menlo Park, CA: Stanford Research Institute, 1962), 1.

77 Ebd., ii.

78 Vgl. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 109. In seinem Konzeptpapier »Augmenting Human Intellect« geht Engelbart explizit auf Bushs Ideen ein, vgl. Engelbart, »Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework«, 48–54. Ein Scan der von Engelbart genutzten Kopie von Bushs Artikel »As We May Think« im *Atlantic Monthly*, in welcher Engelbart handschriftlich kommentiert und zahlreiche Unterstreichungen im Text vorgenommen hat, ist über die Webseite des *Doug Engelbart Institute* abrufbar: <http://douengelbart.org/archives/artifacts/annotated-As-We-May-Think-withcredits.pdf> (aufgerufen am 15.04.2019)

79 Douglas Engelbart, »The Augmented Knowledge Workshop«, in *A History of Personal Workstations*, hg. von Adele Goldberg (New York; Reading, MA: Addison-Wesley, 1988), 187.

computerbasierten Systemen in den Fokus rücken, um die ›human side of the workstation‹ zu adressieren:

»In such future working relationship between human problem-solver and computer ›clerk‹ the capability of the computer for executing mathematical processes would be used whenever it was needed. However, the computer has many other capabilities for manipulating and displaying information that can be of significant benefit to the human in non-mathematical processes of planning, organizing, studying etc. Every person who does his thinking with symbolized concepts (whether in the form of the English language, pictographs, formal logic, or mathematics) should be able to benefit significantly.«⁸⁰

Das Ziel war also, die Möglichkeiten des Computers in umfassender Weise zu nutzen und insbesondere an der bisher technisch und konzeptionell unterentwickelten Ebene des visuellen Outputs zu arbeiten, um ein Computersystem zur Unterstützung und Erweiterung der intellektuellen Fähigkeiten des Menschen zu entwerfen, das den immer komplexer werdenden Anforderungen der (Arbeits-)Welt – wie Bush sie bereits beschrieben hatte – gerecht werden konnte.⁸¹ So fasst Engelbart seine Vorstellungen folgendermaßen zusammen:

»this could be a computer, with which we could communicate rapidly and easily, coupled to a three-dimensional color display within which it could construct extremely sophisticated images – with the computer being able to execute a wide variety of processes upon parts or all of these images in automatic response to human direction.«⁸²

Im Rahmen der von der Association for Computing Machinery und dem Institute of Electrical and Electronics Engineers (ACM/IEEE) veranstalteten Fall Joint Computer Conference in San Francisco präsentierte Douglas Engelbart am 09. Dezember 1968 schließlich das oN-Line System (NLS), welches er mit seinem Team am Stanford Research Institute (SRI) auf Basis dieser Zielvorstellungen entwickelt hatte.⁸³ Das System kombinierte die Hardware-Komponenten Time-Sharing-Computer, CRT-Fernsehbildschirm, eine der ersten Versionen der Computermaus (›pointing device‹), alphanumerische Tastatur (ähnlich der Schreibmaschinentastatur) und einen ›chording device‹ bzw. ein ›five-key handset‹ (eine kleine Einhand-Tastatur

80 Engelbart, »Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework«, 6.

81 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 139ff.

82 Engelbart, »Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework«, 25.

83 Die Videoaufzeichnung von Engelbarts ›demo‹ vom 09. Dezember 1968 ist auf der Webseite *MouseSite*, die über die Stanford University archiviert ist, in voller Länge abrufbar: <https://web.stanford.edu/dept/SUL/library/extra4/sloan/MouseSite/1968Demo.html#complete> (aufgerufen am 15.04.2019)

mit der Kurztastenbefehle eingegeben werden konnten) zu einer persönlichen Arbeitsstation, welche als dynamisches System eine ganze Reihe an unterschiedlichen Operationen ausführen konnte.⁸⁴

Zu dem Funktionsumfang des NLS gehörten u. a.: ein grafisches User Interface, das (teils) mit der Maus per ›point & click‹ navigiert werden konnte, die Möglichkeit der Bearbeitung von Textdokumenten auf dem Display (Texteingabe und basale Operationen des Word Processing wie Cut und Copy), das Erstellen strukturierter Dokumente mit Hyperlinks, die Anzeige verschiedener Fenster auf dem Bildschirm, der Wechsel zwischen verschiedenen Ansichten (›flexible view control‹), integrierter Multimedia-Emailversand sowie die Möglichkeit zur Telekonferenz mit Live-Videoanzeige auf dem Display.⁸⁵ Damit präsentierte Engelbart eine im Vergleich zur beschränkten Rolle der menschlichen Nutzerin im Zeitalter der Mainframe-Rechner völlig neue Nutzer:innenposition:

»The NLS's use of view control and chains of view provided a far more direct method of manipulating information—despite the added graphical layer between computer and user—than did the dominant method at that time of punch cards, which very often made the user not a user at all, certainly not one who interacted with the computer but handed over a numerical problem for the computer to solve.«⁸⁶

Für die Arbeiten am NLS standen nicht nur die Entwicklung höherer Programmiersprachen wie FORTRAN oder COBOL im Vordergrund, die eine einfachere und schnellere Form der Kommunikation zwischen Mensch und Maschine ermöglichen sollten – wie es sich beispielsweise auch der Entwurf zum Gestalt Programming von Douglas Ross zum Ziel setzte⁸⁷ –, sondern insbesondere die Frage, wie der Körper der (zukünftigen) Computernutzer:innen in die Interaktionen mit dem Computer eingebunden werden sollte und welche Input- und Output-Devices sich dafür konkret eigneten.⁸⁸ Wie Bardini zusammenfasst, wurde die Computermaus in Engelbarts Augmentation Research Center unter vielen Diskussionen und Testläufen sowie im Abgleich mit alternativen ›pointing devices‹ wie dem Lichtstift oder

84 Vgl. Douglas Engelbart und William K. English, »A Research Center for Augmenting Human Intellect«, in *Proceedings of the 1968 Fall Joint Computer Conference* (San Francisco: Thompson Books, 1968), 395–410; vgl. zudem Hellige, »Krisen- und Innovationsphasen«, 41.

85 Vgl. zusammenfassend Nader Salha, *Aesthetics and Art in the Early Development of Human-Computer Interfaces* (Göttingen: Sierke, 2012), 65.

86 Lori Emerson, *Reading Writing Interfaces: From the Digital to the Bookbound* (Minneapolis: University of Minnesota Press, 2014), 52f.

87 Vgl. Ross, »Gestalt Programming«.

88 Vgl. Bardini, *Bootstrapping*, 33 sowie 81–102.

dem sogenannten Tablet entwickelt. Engelbart berichtet, wie es letztlich dazu kam, dass man sich für die Maus entschied:

»The mouse consistently beat out the other devices for fast, accurate screen selection in our working context. For some months we left the other devices attached to the workstation so that a user could use the device of his choice, but when it became clear that everyone chose to use the mouse, we abandoned the other devices.«⁸⁹

Obwohl auch andere Körperteile als die Hand – etwa Fuß, Knie oder Rücken – zur Steuerung der alternativen Input-Devices in Betracht gezogen wurden, sei es laut Bardini kein Zufall, dass sich die Maus als ›hand-controlled device‹ durchsetzte, deren Interaktionskonzept Bill English 1970 durch seinen Wechsel vom ARC an das Forschungszentrum Xerox PARC exportierte:⁹⁰

»The personal computer interface started with the hand, not with the brain (or the eyes, for that matter). The computer became ›personal‹ the moment when it came into the hand's reach, via a prosthesis that the user could forget as soon as it was there.«⁹¹

Die hier formulierte These, dass die Personalisierung des Computing mit der Hand (und nicht etwa mit dem Intellekt) begann, hebt die besondere Rolle der Computermaus innerhalb des Dispositivs des Personal Computing hervor und lässt uns zurückdenken an die längere historische Formierung einer Geschichte der Hand, in der das Handhaben sich zunehmend vom Werkzeuggebrauch emanzipiert. Die interessante Volte der Computermaus und ihrer Rolle in dem in Formierung begriffenen Handhabungsdispositiv des Personal Computing besteht nun darin, dass sie im Modus des ›Als ob‹ das Gefühl eines direkten Zugriffs, einer greifbaren Nähe vermittelt und damit dem Handhabungsprinzip des Werkzeugs eine neue Aktualität verschafft, obwohl der Personal Computer auf einer anderen Komplexitätsstufe des Technischen einsetzt.

Das NLS war von Engelbart und seinem Team zunächst für die professionelle Verwendung innerhalb des eigenen Augmentation Research Center konzipiert und auf die speziellen Bedürfnisse ihres ›bootstrapping‹-Experiments ausgerichtet. In seinem Konzeptpapier »Augmenting Human Intellect« führt Engelbart aus, dass es ihm vor allem darum ging, Werkzeuge und Lösungsansätze für komplexe Problemstellungen zu erarbeiten, die beispielsweise zuträfen auf: »the professional problems of diplomats, executives, social scientists, life scientists, physical sci-

89 Engelbart, »The Augmented Knowledge Workshop«, 195.

90 Vgl. Bardini, *Bootstrapping*, 172f.

91 Ebd., 53.

entists, attorneys, designers«⁹². Doch die berühmte ›demo‹ von 1968 zeigte abseits dieser primären Ausrichtung auf professionelle Nutzer:innen auch Verknüpfungen zu alltäglichen Szenarien – wenn diese Ende der 1960er Jahre auch noch relativ fiktiv erschienen und daher eher zur Belustigung des Publikums beitrugen. Die Funktionsweise des Erstellens eines Textdokuments im Listenformat und insbesondere das Zuweisen von und Sortieren verschiedener Kategorien und Unterkategorien erklärt Engelbart beispielsweise anhand einer Einkaufsliste (vgl. Abb. 8).

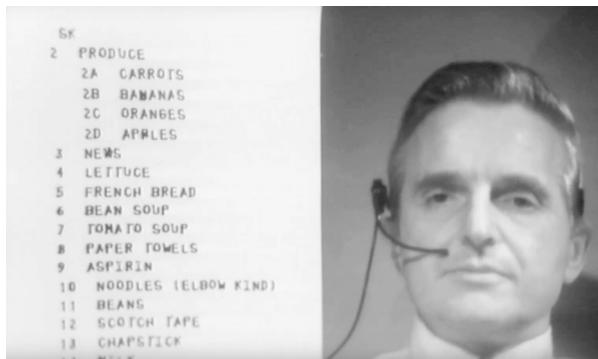


Abb. 8: Engelbarts mit dem Textverarbeitungsprogramm des NLS erstellte Einkaufsliste, 1968

Auch wenn es 1968 geradezu absurd erschien, eine Einkaufsliste mit einem Computer zu erstellen, da das Erlernen der Tabellen-Befehle und die umständliche Sortierung der Liste im Vergleich zu der etablierten, unkompliziert und zweckmäig erscheinenden Kulturtechnik des handschriftlichen Listenerstellens mittels Stift und Papier unangemessen aufwendig war, machte der spielerische Verweis auf alltägliche Erledigungen zumindest deutlich, dass der Umgang mit Computern in den kommenden Jahren auch die Sphäre des Privathaushaltes betreffen könnte. Die ›User's Control Language‹, die nötig war, um mit dem NLS operieren zu können, war jedoch relativ kompliziert und erforderte viel Einarbeitungszeit und Gedächtnisleistung für das Memorieren der verschiedenen ›modes‹ und ›commands‹:

»The problem was that it relied, for its implementation, on practices that, while by definition were assumed to be familiar to the reflexive virtual user that Engelbart

92 Engelbart, ›Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework‹, 1.

and his lab were contemplating, also were radically at odds with the incorporating practices regnant in the world of real users.«⁹³

Dass ›imagined‹ oder ›virtual users‹, die als Konzepte in der Technikentwicklung eine wichtige Rolle spielen, jedoch nicht mit realen Nutzer:innen und ihrem Nutzungsverhalten übereinstimmen müssen, zeigt sich z. B. daran, dass Engelbarts ›chord keyset‹ sich in den folgenden Jahren nicht bei den an Schreibmaschinentastaturen gewöhnten Nutzer:innen durchsetzen konnte, sondern vielmehr der bereits etablierte Standard der QWERTY-Tastatur und die Maus, die einen ›direkten‹ und intuitiver erscheinenden Zugriff auf die Bildschirmobjekte ermöglichte.⁹⁴ Die von Engelbart im Rahmen des oN-Line Systems vorgestellten Interaktionsweisen und das zugehörige Computer-User Interface können folglich nicht direkt mit dem in den 1970er Jahren populären Konzept der ›user-friendliness‹ in Verbindung gebracht werden, das die Gestaltung von einfach zu nutzenden (›easy-to-use‹) Graphical User Interfaces zum Ziel hatte. Lernen verstand Engelbart im Rahmen seines Augmented Knowledge Workshop nämlich nicht unbedingt im Sinne eines ›easy-to-learn‹-Ansatzes, sondern setzte vielmehr auf den Typus der lernwilligen Nutzerin, die sich intensiv mit dem Prinzip der ›augmentation‹ befasste.⁹⁵

Abgesehen von der kurzen Karriere des Chord-Keysets und des noch nicht forcierten Konzepts der Benutzerfreundlichkeit im Sinne einer Fokussierung auf nicht-professionelle Nutzer:innen fungiert Engelbarts Tech-Demo von 1968 innerhalb des Diskurses um die Vorgeschichte des Personal Computers dennoch als eine Ursprungsszene, in der das Handhabungsdispositiv des Personal Computing erstmals formiert und zugleich performiert – d.h. live vorgeführt – wird. Die im Nachhinein als »mother of all demos«⁹⁶ berühmt gewordene NLS-Präsentation, die ein großes Medienecho auslöste, führte ein neues Genre in die Computergeschichte ein: die ›demo‹ als Live-Produktvorstellung, die eine eigene performative Dynamik entfaltet und bis heute von großen Technologie- und Softwarekonzernen wie Microsoft, Apple, Google oder Meta im Zusammenhang mit der Veröffentlichung oder Ankündigung neuer technischer Geräte, Computersysteme, Softwareprodukte oder Plattformen als Event zelebriert wird.⁹⁷ Die Produktdemonstration erweist sich da-

93 Bardini, *Bootstrapping*, 117.

94 Vgl. Sophie Ehrmanntraut, ›Benutzerfreundlichkeit. Idiosynkrasie der Personal Computer-Industrie‹, in *Verhaltensdesign*, hg. von Jeannie Moser und Christina Vagt (Bielefeld: transcript, 2018), 134. Zur detaillierten Geschichte des ›chord keyset‹ und der Standardisierung QWERTY-Tastatur vgl. Bardini, *Bootstrapping*, 58–80.

95 Vgl. Bardini, *Bootstrapping*, 54; vgl. hierzu auch Emerson, *Reading Writing Interfaces*.

96 Steven Levy, *Insanely Great. The Life and Times of Macintosh, the Computer that Changed Everything* (1994; repr., New York: Penguin, 2000), 42.

97 Vgl. beispielsweise die ›Special Events‹ genannten Produktpräsentationen der Firma Apple, die auf der deutschen Homepage des Unternehmens unter <https://www.apple.com/de/>

bei als ein wirkmächtiges Medienformat, welches nicht nur Ereignisse performativ produziert und technologische ›Neuheiten‹ vorstellt bzw. behauptet, sondern auch bestimmte Vorstellungen von Nutzungsweisen und dem (imaginierten) Gebrauch dieser Technologien formuliert.⁹⁸

Auf diese Weise wurde die nach der NLS->demo< 1968 als große Neuerung gefeierte Möglichkeit der ›direkten Interaktion‹ mit dem Computer und der Bildschirm anzeigen in Echtzeit innerhalb eines Medienformats vorgestellt, das ebenfalls ›Liveness‹ performiert und zur Sichtbarkeit dieses neuen Verhältnisses zum Computer entschieden beitrug.⁹⁹ Zudem diente Engelbarts Vorführung, zu der ca. 1.000 Personen aus der Computerbranche kamen, in ihrem Eventcharakter auch als Ort des Austauschs, an dem die institutionalisierte, größtenteils aus Regie- und Budgets finanzierte Computerforschung mit gegenkulturellen Akteur:innen zusammentraf.¹⁰⁰

Die Art und Weise der Vorführung und Live-Demonstration des NLS, in der Engelbarts Aktionen und die Anzeige des Bildschirms in Echtzeit für das Publikum auf

apple-events/(aufgerufen am 15.04.2019) gelistet werden. Im Vorspann zur Apple ›Keynote‹ vom 25.03.2019, die live aus dem Steve-Jobs-Theater in Cupertino übertragen wurde, treten beispielsweise die ikonischen Apple-Produkte vergangener ›demos‹ wie der Apple Macintosh inklusive des berühmten ›Befreiungsschlags‹ der damaligen Werbekampagne, das erste iPhone und der iPod etc. auf und werden wie Filmstars (›Starring Macintosh‹, ›Special Appearance by the phone that changed phones forever‹) eingeführt. Die Präsentation ist ebenfalls auf der Apple-Homepage abrufbar: <https://www.apple.com/de/apple-events/march-2019/>(aufgerufen am 15.04.2019).

- 98 Dass die Präsentationsformate der Computer- und Softwarekonzerne eine starke Diskursmacht entfalten und nicht nur als Beiwerk verstanden werden können, zeigt sich z. B. an populärwissenschaftlichen Ratgeberbüchern, die versuchen, die ›geniale‹ Präsentationsweise der CEOs großer Computerkonzerne zu ›entschlüsseln‹. So formuliert beispielsweise Carmine Gallo den Anspruch, die Präsentationstechniken von Steve Jobs detailliert zu beschreiben, um Tipps zur erfolgreichen Selbstpräsentation daraus abzuleiten: »What you'll learn is that Jobs is a magnetic pitchman who sells his ideas with a flair that turns prospects into customers and customers into evangelists. [...] Once you learn exactly how Jobs crafts and delivers one of his famous presentations, you will realize that these exceptional powers are available to you as well. If you adopt just some of his techniques, yours will stand out from the legions of mediocre presentations delivered on any given day. Your competitors and colleagues will look like amateurs in comparison.« (Carmine Gallo, *The Presentation Secrets of Steve Jobs: How to be Insanely Great in front of any Audience* (New York: McGraw-Hill, 2010), xi).
- 99 Zur mediengeschichtlichen Verortung der Live-Übertragung und des Konzepts der ›Liveness‹ vgl. Jane Feuer, »The Concept of Live Television: Ontology as Ideology«, in *Regarding Television: Critical Approaches*, hg. von E. Ann Kaplan (Washington: University Press of America, 1983), 12–22.
- 100 Stewart Brand war beispielsweise während der ›demo‹ nicht nur anwesend, sondern übernahm sogar das Filmen der Präsentation auf Video; vgl. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 110.

einer großen Videoleinwand übertragen wurden – oft auch im Splitscreen-Modus, bei dem auf der einen Seite Engelbarts Gesicht und auf der anderen Seite das jeweils bearbeitete Dokument bzw. das Geschehen auf dem Bildschirm zu sehen war (vgl. Abb. 8), machte unmissverständlich deutlich, dass Computer nicht mehr als kolossale, unbewegliche und unzugängliche Rechenmaschinen zu verstehen waren, sondern dass es sich um ein wandelbares, auf persönlichen Gebrauch angelegtes Medium handelte, welches responsive User Interfaces erzeugte, die unterschiedliche Interaktionsmöglichkeiten eröffneten. Engelbart war daher – aufbauend auf die Arbeiten Lickliders¹⁰¹ – einer der ersten, der an der konkreten Umsetzung eines Computersystems als persönlicher Informationsverarbeitungsmaschine arbeitete und dabei den Fokus auf das ›man-machine interface‹ legte. Wendy Chun macht darauf aufmerksam, dass sich in der Direktheit, mit der Engelbart die Zuschauer:innen und potentiellen zukünftigen Nutzer:innen während der Live->demo< anspricht, bereits das Prinzip des Personal Computing erahnen lässt, welches sich in Chuns Terminologie an Youser richtet und diese zuallererst hervorbringt.¹⁰² Engelbart beginnt seine ›demo< mit den folgenden Worten:

»If, in your office, you, as an intellectual worker, were supplied with a computer display backed up by a computer that was alive for you all day and was instantly responsible -- responsive [ein ungewollter Versprecher, der im Publikum für Gelächter sorgt; S. W.] to every action that you had, how much value could you derive from that?«¹⁰³

Während der NLS- Vorführung dient Engelbart den Zuschauer:innen selbst als Identifikationsfigur – der prototypische ›intellectual worker‹, an dessen Stelle auch *Du* sitzen könntest.¹⁰⁴ Die mediale Situation der Videoübertragung des Bildschirmgeschehens, die Mise-en-scène der NLS->demo< führt dabei, wie Chun weiter ausführt, auf sinnbildliche Weise das Spannungsfeld zwischen individueller Ermächtigung und unkontrollierbaren Prozessen vor Augen, die sich für das Handhabungsdispositiv des Personal Computing in den folgenden Jahrzehnten als zentral erweisen sollte: »The ›view control offered by the NLS system was mirrored intriguingly in the demo itself, with the camera offering us views that were not un-

¹⁰¹ In einem Bericht für den *Council on Library Resources* formuliert Licklider 1963 eine Wunschliste für ein visuelles Mensch-Maschine Interface, welches ein Schwarz/Weiß-Display mit guter Auflösung enthalten sollte, dessen Bildpunkte individuell angesteuert werden konnten; vgl. Bardini, *Bootstrapping*, 84.

¹⁰² Vgl. Chun, *Programmed Visions*, 85.

¹⁰³ Engelbarts NLS->demo< ist über folgenden Link einsehbar: <https://web.stanford.edu/dept/SUL/library/extra4/sloan/MouseSite/1968Demo.html#complete> (aufgerufen am 22.04.2019).

¹⁰⁴ Vgl. Chun, *Programmed Visions*, 85.

der Engelbart's control and featuring moments of confusion and disconnection.«¹⁰⁵ Die kleinen Fehler und technischen Probleme, die sich während der Vorführung ergaben, wurden von Engelbart jedoch stets galant überspielt und vermittelten insgesamt ein affirmatives Bild: wer eine Maus bedient und Bildschirmobjekte manipuliert, befindet sich in einer Position der Kontrolle. Die ›demo‹ präsentierte dabei vor allem die neue Sichtbarkeit und Handhabbarkeit des Computers als User Interface.

Neben dieser neuen Zugänglichkeit des Computers, der personalisierten Form der Adressierung und der Idee der der Ermächtigung des ›knowledge workers‹ erwies sich auch die grundlegende Strukturierung der Computerarchitektur als richtungsweisend für das Handhabungsdispositiv des Personal Computing. Die Computerarchitektur, die im Rahmen des Augmented Knowledge Workshop von Engelbarts Team umgesetzt wurde, sah eine Entkopplung zwischen Programmebene und User Interface vor:

»Consider [...] an application program on top of an operating system in a computer, serving a terminal. For any such application program, there are two facets: an interface process and the actual process that does the substantive work – two different parts. Let's think about them as two distinct but related design issues. For instance, I don't want the smart programmer who knows all about how his program works internally to think that he's the one to tell the world how to interface with it.«¹⁰⁶

Diese Unterscheidung zwischen ›frontend‹ und ›backend‹ gab Medientheoretikern wie Kittler später Anlass, um grafische Benutzeroberflächen als Ablenkungsmanöver zu kritisieren, das die eigentlich entscheidenden Ebenen der Komputation verdecke.¹⁰⁷ Für ein Verständnis von User Interfaces als operatives Element innerhalb einer Geschichte von Dispositiven der Handhabung ist diese Entkopplung jedoch abseits von Kittlers ›Generalkritik‹ als Startpunkt für ein neues Nachdenken über die Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle zu verstehen und daher ein wichtiger Schritt innerhalb der Geschichte ›personalisierter‹ Computernutzung.

Wie in Engelbarts Ausführungen bereits angedeutet wird, beginnt mit dieser Unterscheidung eine Designgeschichte des Computer-User Interface, welche die Fülle an unterschiedlichen Interface-Anordnungen des Popular Computing hervorgebracht hat, denen wir heute im Alltag begegnen. Der Begriff des User Interface wird erst dann wirklich virulent, wenn Nutzer:innen nicht mehr zugleich auch Programmierer:innen sind und die Entwicklung der Oberflächen sich von ihrem Hard-

¹⁰⁵ Ebd., 87.

¹⁰⁶ Engelbart, »The Augmented Knowledge Workshop«, 221.

¹⁰⁷ Vgl. Kittler, »Vom Götterbild zur Computeranimation«.

ware-Bezug (ein Stück weit) löst, wie Grudin zusammenfasst: »The user interface was moving away from the hardware, away from the computer itself, beginning a journey that is still far from complete.«¹⁰⁸

4.1.3 Der Computer als Bild(schirm)medium: Grafische Echtzeit-Interaktion

Was sowohl Vannevar Bushs, J. C. R. Lickliders und Douglas Engelbarts Arbeiten vereint, ist die Fokussierung auf ›workstations‹ für Einzelnutzer:innen und dabei insbesondere die intensive Beschäftigung mit dem visuellen Output dieser Systeme. Obwohl der Bildschirm nicht die einzige Interaktionsebene war, auf die sich die ersten Forschungen zum Mensch-Computer Interface in den 1960er und 1970er Jahren bezogen, nimmt die Frage nach visueller Darstellung und der Gestaltung des ›Screenspace‹ eine hervorgehobene Rolle ein.

Neben den von Licklider vorgeschlagenen verbesserten Hardware-Lösungen wie dem Time-Sharing Prinzip, erweisen sich insbesondere die in Bush's Modell des Memex bereits imaginierten Möglichkeiten der bildschirmbasierten Echtzeit-Interaktion als wegweisend für das Handhabungsdispositiv des Personal Computing: das grafische Display, das Texte und Bilder wie im Druckbild anzeigen und direktes visuelles Feedback ermöglichen sollte, sowie der ›Stift‹, mit dem Eingaben auf dem Display möglich sein sollten, wurden von den mit Time-Sharing-Technologie, Bildschirm, Lichtgriffel und Tastatur ausgestatteten Computerterminals ab 1965 in Grundzügen bereits umgesetzt.¹⁰⁹ Als Hardware-Elemente wurden Lichtgriffel und Monitor erstmals im Zusammenhang mit dem von der U.S. Air Force aufgebauten Semi-Automatic Ground Environment (SAGE) eingesetzt, das als computergestütztes System zur Luftraumüberwachung und -verteidigung konzipiert war (vgl. Abb. 9).¹¹⁰

Mit dem Whirlwind-I-Computer, der später in das SAGE-System eingebunden wurde, gelang es 1951 erstmals Radardaten in Echtzeit auf einem Kathodenstrahlröhrenbildschirm grafisch darzustellen.¹¹¹ Im Rahmen des Luftabwehrsystems SA-

108 Jonathan Grudin, »The Computer Reaches Out: The Historical Continuity of Interface Design«, in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (CHI'90, New York: ACM Press, 1990), 263.

109 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 132.

110 Für eine ausführliche geschichtliche Verortung des SAGE-Systems vgl. Kent C. Redmond und Thomas Malcolm Smith, *From Whirlwind to MITRE: The R&D Story of the SAGE Air Defense Computer* (Cambridge, MA: MIT Press, 2000).

111 Zum Computer innerhalb einer Geschichte der Zeigeflächen und Bild(schirm)medien vgl. Sabine Wirth, »To Interface (a Computer). Aspekte einer Mediengeschichte der Zeigeflächen«, in *Präsentifizieren: Zeigen zwischen Körper, Bild und Sprache*, hg. von Fabian Goppelsröder und Martin Beck (Zürich: Diaphanes, 2014), 151–166. Zur Vorgeschichte der ersten Experimente mit dem Oszilloskop und Radar-Bildschirmen vgl. Tristan Thielmann, »Early Digital Images. A Praxeology of the Display«, in *Image – Action – Space: Situating the Screen in Visual Practice*,

GE ging es vor allem darum, (feindliche und eigene) Flugzeuge und ihre Bewegungen im Luftraum in ein übersichtliches Radarbild zu übersetzen, um diese ›live‹ überwachen zu können. Die grafische Darstellung auf dem kreisrunden SAGE-Bildschirm – dem sogenannten ›situation display‹ –, welches die Bewegung von Flugobjekten außer Sichtweite in Bildpunkte übersetzte, erlaubte eine Erfassung der Situation des Luftraums ›auf einen Blick‹.¹¹²

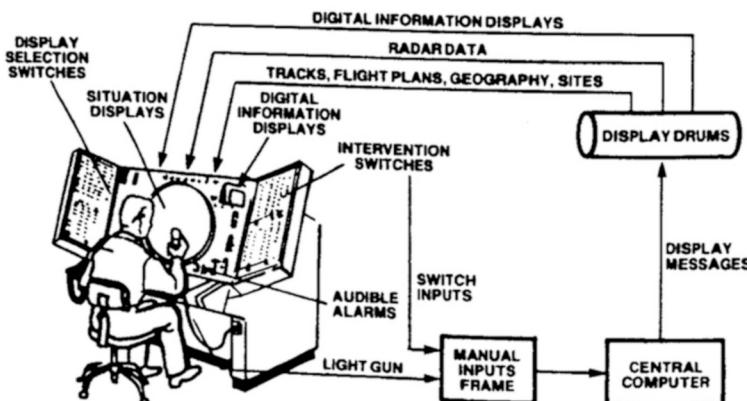


Abb. 9: Interface-Funktionen im SAGE-System, 1957

In dem Werbefilm *ON GUARD!*, welcher 1956 von der IBM Military Products Division veröffentlicht wurde und in dem das SAGE (und insbesondere die IBM-Produkte) vorgestellt werden sollte, erklärt die Sprecherstimme die Anzeigeeoptionen als »continuus flow of interpretations which could be understood at a glance«.¹¹³ Das Display des SAGE-Systems zeigt demnach Visualisierungen von Daten, die der Computer berechnet hat und schafft damit eine visuelle Form des Outputs, die als Orientierung für die Entscheidungsfindungen der menschlichen Operateur:innen

hg. von Luisa Feiersinger, Kathrin Friedrich und Moritz Quesner (Berlin; Boston: De Gruyter, 2018), 41–54.

¹¹² Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 99; vgl. zudem Robert R. Everett, Charles A. Zraket und Herbert D. Benington, »SAGE – A Data Processing System for Air Defense«, *IEEE Annals of the History of Computing* 5, Nr. 4 (1983): 330–339.

¹¹³ Der Werbefilm *ON GUARD!* ist auf der Webseite des MIT abrufbar unter www.ll.mit.edu/abot/History/SAGEairdefensesystem.html (aufgerufen am 16.08.2013).

dient und insbesondere (mittels ›light pen‹) ein handelndes Eingreifen in die Displayanzeige erlaubt.¹¹⁴

Wie Tristan Thielmann anhand der Auseinandersetzung mit frühen Radarbildschirmen aufzeigt, installiert das Display ein spezifisches Verhältnis zwischen Bildraum und dem Außenraum der abgebildeten ›Objekte‹, zwischen dem kartographischen und dem geographischen Raum: »The display creates a uniform interaction space in which distant objects that are out of view are aligned with a subject making the observation. Coordination thus occurs without (visual) contact.«¹¹⁵ Die Subjekt-position, die aus dem SAGE-System und seinem visuellen Interface hervorgeht, ist demnach eine des kontrollierten Agierens innerhalb eines visuell erfahrbaren und überschaubaren Repräsentationsraumes, dessen Referenzobjekte für menschliche Nutzer:innen allerdings ausschließlich über diese Anordnung in ›Reichweite‹ gebracht werden. Im Fall des SAGE wurden per Telefonleitung Daten über die Positionen und Bewegungen von Flugobjekten übermittelt, verrechnet und schließlich visualisiert, die sonst außerhalb der Reichweite menschlicher Wahrnehmungskapazitäten lägen und erst durch die Syntheseleistung von Radardaten, Bewegungsberechnung und grafischer Darstellung in ein wahrnehmbares User Interface übersetzt werden. Die Übersicht auf einen Blick, welche die Bildschirmanzeige des SAGE quasi in Echtzeit erzeugte und damit Positionen und Bewegungen von Flugobjekten im Luftraum sichtbar machte, diente vor allem dazu, diesen Luftraum kontrollierbar zu machen. So lässt sich mit Wendy Chun festhalten: »Interactive interfaces – live screens between man and machine – stem from military projects«¹¹⁶. Friedrich Kittler formuliert diesen Konnex bereits Mitte der 1980er Jahre in zugespitzter Form: Ähnlich wie die Radiotechnik ihren Ursprung in den ›Heeresfunkgeräten‹ des Ersten Weltkriegs fand, so brachte der Zweite Weltkrieg den Computer hervor und bestätigte Kittlers Beobachtung, dass die »Unterhaltungsindustrie [...] in jedem Wortsinn Mißbrauch von Heeresgerät«¹¹⁷ sei.

Für die grafische Interaktion mit dem sogenannten Lichtgriffel legte Ivan Sutherland mit dem 1962 im Rahmen seiner Doktorarbeit am MIT entwickelten Programm Sketchpad den Grundstein für weitere Entwicklungen der Interface-Gestaltung und Grafikprogrammierung.¹¹⁸ Sutherlands Arbeiten, die neue grafische Möglichkeiten des Computers ausloten, gelten als Zäsur eines Übergangs

¹¹⁴ Vgl. Arno Schubbach, »... A Display (not a Representation) ...« Zur Sichtbarmachung von Daten», *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 7, Nr. 2, Display II: Digital (2007): 14f.

¹¹⁵ Thielmann, »Early Digital Images. A Praxeology of the Display«, 44.

¹¹⁶ Chun, *Programmed Visions*, 60.

¹¹⁷ Kittler, *Grammophon, Film, Typewriter*, 149 sowie 352.

¹¹⁸ Vgl. Ivan Sutherland, *Sketchpad: A Man-Machine Graphical Communications System*, Technical Report 574 (1963 repr., Cambridge: University of Cambridge Computer Laboratory, 2003), <https://www.cl.cam.ac.uk/techreports/UCAM-CL-TR-574.pdf>; vgl. weiterführend auch Kirsten

von der Interaktion per Kommando- oder Programmzeile hin zur Interaktion mittels grafischer 2D-Bildschirmanzeige.¹¹⁹ Mit Sutherlands Computerprogramm Sketchpad war es erstmals möglich, eine Linie mit der ›light gun‹ direkt auf den Bildschirm zu zeichnen und diese dann durch verschiedene Tastaturbefehle mit direktem visuellen Feedback auf dem Bildschirm bearbeiten zu können. Frieder Nake hebt allerdings hervor, dass ›direkt‹ hier in Anführungszeichen gesetzt werden muss.¹²⁰ Das Zeichnen mit dem Lichtstift erweckte zwar den Eindruck als geschähe es unmittelbar auf dem Bildschirm, doch eigentlich hinterließ der Stift nur im metaphorischen Sinne Spuren auf der Display-Oberfläche. Es handelte sich eher um das Setzen von Anfangs- und Endpunkten, aus denen das System dann automatisch die Linien errechnete und nicht um einen tatsächlichen Nachvollzug der handgezeichneten Linie. Ursprünglich von Sutherland als Werkzeug für technisches Zeichnen entworfen, erprobte Sketchpad Funktionen wie Ausschneiden, Kopieren, Einfügen, Drehen, Verzerren oder Spiegeln von grafischen Elementen, die später zu Standardfunktionen in Grafikprogrammen für Personal Computer wurden.¹²¹

Die neuen Möglichkeiten des bildschirmbasierten ›real-time computing‹, wurden daher in den 1960er und 1970er Jahren von einem emphatischen Diskurs um Interaktivität begleitet.¹²² Künstler wie A. Michael Noll erkundeten das kreative Potential von Computern und stellten mit ihren visuellen Experimenten das Bild des Computers als Rechenmaschine, die hauptsächlich zu Zwecken militärischer Überwachung oder Verwaltungsbürokratie eingesetzt wurde, immer stärker in Frage. Neben Noll in den USA erprobten in den 1960er Jahren unter anderen auch Georg Nees, Frieder Nake und Manfred Mohr den künstlerischen Einsatz von Computern und lieferten dabei wichtige Impulse für die Weiterentwicklung der Computergrafik und für das sich herausbildende Verständnis des Computers als grafischem Medium.¹²³

Wagner, *Daterräume, Informationslandschaften, Wissensstädte. Zur Verräumlichung des Wissens und Denkens in der Computermoderne*, (Freiburg; Berlin: Rombach, 2006), 103.

¹¹⁹ Vgl. Hellige, »Krisen- und Innovationsphasen«, 43ff.; vgl. zudem Jens Schröter, »Von grafischen, multimedialen, ultimativen und operativen Displays. Zur Arbeit von Ivan Sutherland«, *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 7, Nr. 2, *Display II: Digital* (2007): 33–48.

¹²⁰ Vgl. Frieder Nake, »Das doppelte Bild«, in *Digitale Form*, hg. von Margarete Pratschke (Berlin: Akademie Verlag, 2005), 41–43.

¹²¹ Vgl. Claus Pias, »Punkt und Linie zum Raster. Zur Genealogie der Computergrafik«, in *Ornament und Abstraktion: Kunst der Kulturen, Moderne und Gegenwart im Dialog*, hg. von Markus Brüderlin (Köln; Basel: DuMont, 2001), 67.

¹²² Vgl. Andrew Utterson, »Early Visions of Interactivity: The In(Put)s and Out(Put)s of Real-Time Computing«, *Leonardo* 46, Nr. 1 (2013): 68; sowie Waldrop, *The Dream Machine*, 143.

¹²³ Vgl. Christoph Klütsch, *Computergrafik: Ästhetische Experimente zwischen zwei Kulturen. Die Anfänge der Computerkunst in den 1960er Jahren* (Wien: Springer, 2007). Zur kybernetischen Vor-

Die veränderte, spielerisch-experimentelle Haltung gegenüber der Nutzung von Computern, welche die frühen Grafik- und Computerkunst-Projekte auszeichnete, zeigt sich auch in der beginnenden Entwicklung von Computer- bzw. Videospielen im Verlauf der 1960er Jahre, wie beispielsweise das von Steve Russell am MIT entwickelte *SPACEWAR!*, welches auf dem grafischen Kathodenstrahlröhren-Display (CRT-Display) des Programmed Data Processor-1 (DEC PDP-1) gespielt wurde.¹²⁴

In seiner Bildschirm-Typologie in *The Language of New Media* unterscheidet Manovich den ›klassischen‹, den ›dynamischen‹ und den ›Echtzeit‹-Bildschirm, welche sich sowohl durch ihre Funktionalität und spezifische Zeitlichkeit als auch durch ihre je unterschiedliche Relation zur Benutzerin und Betrachterin – d.h. in Manovichs Worten durch ihr ›viewing regime‹ – auszeichnen.¹²⁵ Der klassische ›screen‹, wie ihn beispielsweise Gemälde oder andere zweidimensionale, begrenzte Flächen bieten, intendiert ein frontales Betrachten und das Bild ist statisch. Mit dem Begriff ›dynamic screen‹ bezeichnet Manovich dagegen Bildschirme, die Bewegtbilder zeigen (wie die Kinoleinwand, Fernsehbildschirme oder Video-Screens), das Blickregime auf verschiedene Weisen dynamisieren und für eine stärkere Involvierung der Zuschauerin sorgen. Die dritte Kategorie in Manovichs kurzer Genealogie ist der ›computer screen‹. Dieser zeichne sich laut Manovich dadurch aus, dass er nicht mehr ein einzelnes Bild oder Bewegtbilder, sondern multiple, überlappende Fenster zur Anschauung bringe, die ständig aktualisiert werden. Der Echtzeit-Bildschirm zeigt also im strengen Sinne kein (statisches) Bild mehr, sondern jeweils nur einen aktuellen (und sich gleich wieder aktualisierenden) Zustand des Systems: ›the real-time screen shows the present‹¹²⁶. Wie Till Heilmann folgert, ist die Veränderbarkeit nun die Regel: ›Was ein Computerbildschirm sichtbar macht, ist kein be-

geschichte des Verhältnisses zwischen Künstler:innen und Computer und dem ›Nachkriegsversöhnungsprogramm von Kunst und Technik‹ vgl. Claus Pias, »Hollerith »gefiederter« Kristalle.« Kunst, Wissenschaft und Computer in Zeiten der Kybernetik«, in *Die Transformation des Humanen: Beiträge zur Kulturgeschichte der Kybernetik*, hg. von Michael Hagner und Erich Hörl (Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2008), 72–106. Zu einer Genealogie des Computers als Bildmedium und zur historischen Entwicklung des Computerbildschirms vgl. weiterführend Tristan Thielmann, »Early Digital Images. A Praxeology of the Display«, in *Image – Action – Space. Situating the Screen in Visual Practice*, hg. von Luisa Feiersinger, Kathrin Friedrich und Moritz Queisner (Berlin; Boston: De Gruyter, 2018), 41–54; Tristan Thielmann, »Statt einer Einleitung: Eine Mediengeschichte des Display«, *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 6, Nr. 2, Display I: Analog (2006): 13–30; Adelmann, »Computer als Bildmedium«; Sophie Ehrmantraut und Sabine Wirth, »Computer und Digitalisierung«, in *Bild: Ein interdisziplinäres Handbuch*, hg. von Stephan Günzel und Dieter Mersch (Stuttgart: Metzler, 2014), 259–266.

124 Vgl. Levy, *Hackers*, 39–59.

125 Vgl. Manovich, *The Language of New Media*, 95–103. Eine viel detailliertere medienhistorische ›Screenology‹ liefert Friedberg, *The Virtual Window*.

126 Manovich, *The Language of New Media*, 103.

ständiges Bild, sondern muss im Gegenteil ständig neu abgebildet werden. Erst das kontinuierliche Erneuern eines stets nur flüchtigen Bildes öffnet dieses für Veränderung.«¹²⁷

Im Unterschied zu Fernsehbildschirmen oder der Kinoleinwand erlauben die interaktiven Bildschirmanzeigen des Personal Computers eine vielfältige Anpassung der Ansicht, die von Nutzer:innen gesteuert werden kann. Die bereits von Douglas Engelbart im Rahmen der NLS->demo< von 1968 vorgestellte Funktion »view control« findet sich heute beispielsweise in vielen Bildbearbeitungs- und Grafikprogrammen wie Photoshop, InDesign, After Effects, Final Cut usw. wieder. Lev Manovich bezeichnet diese Funktion im Jahr 2013 als »one of the most fundamental and radical new techniques for working with information and media available to us today«¹²⁸. Die Möglichkeit des selbstbestimmten Perspektivwechsels, die in der Erfahrungsdimension der Computernutzung als User-Empowerment gelesen werden kann, auch wenn die Auswahl der möglichen Ansichten stets durch die jeweilige Software begrenzt ist, erhebt die permanente Veränderbarkeit der Bildschirmfläche zum Prinzip. Das »viewing regime« des Computerscreens ist daher auch strenggenommen kein »viewing regime« mehr, sondern vielmehr ein Handlungsräum, in dem das Eingreifen und Verändern der Ansicht zum Grundmodus des Verhältnisses zwischen Interface und Nutzer:in wird.

Während es in den 1940er Jahren mit der Entwicklung der Williamsröhre noch darum ging, Bildröhren als schnelle und günstige Arbeitsspeicher nutzbar zu machen und diese »Bilder« nicht für menschliche Betrachter:innen, sondern lediglich für Computer gedacht waren, musste die Computergrafik, wie Claus Pias ausführt, »erst aus einer Doppelbewegung von Verbergen einerseits und Sichtbarmachung andererseits erwachsen.«¹²⁹ Von den Linien der frühen Vektorbildschirme bis hin zu Rastermonitoren und der grundlegenden Einheit des individuell ansteuerbaren Pixels mussten viele Entwicklungsschritte im Bereich der Bildschirmtechnologie und der Grafik-Programmierung erfolgen, um den Computer überhaupt als Bildmedium bezeichnen zu können. Der Begriff des Displays hebt – im Gegensatz zum Überwachungsaspekt des Monitors – dabei die ästhetische Komponente der Anzeige, den Modus des Zeigens und »Zur-Schau-Stellens« als ein Grundelement der computerbasierten Interaktion hervor.¹³⁰

127 Heilmann, *Textverarbeitung*, 161.

128 Lev Manovich, *Software Takes Command: Extending the Language of New Media* (New York; London: Bloomsbury, 2013), 54.

129 Pias, »Punkt und Linie zum Raster. Zur Genealogie der Computergrafik«, 65.

130 Vgl. Jens Schröter, »Statt einer Einleitung: Versuch zur Differenzierung zwischen dem Medium und dem Display«, *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 6, Nr. 2, Display I: Analog (2006): 4.

Mit der Ausdifferenzierung grafischer Benutzeroberflächen reihen sich Computerbildschirme in eine längere Geschichte der Zeigeflächen ein und formieren neue Aufteilungen des ›Screenspace‹, wie im Folgenden noch deutlicher herausgestellt wird.¹³¹ Auch der Computerbildschirm ist – wie Digitalcomputer insgesamt – in einer Geschichte der zunehmenden Miniaturisierung und Mobilisierung zu verorten, die sich von den klobigen, möbelstückformatigen und in die Tiefe gestalteten frühen Kathodenstrahlröhrenbildschirmen hin zu den leichten, flachen Flüssigkristallbildschirmen (LCDs) mit Dünnschichttransistoren hin entwickelt hat, welche die Basis der gegenwärtigen ›Gadgets‹ des Mobile Computing bilden.¹³²

4.2 Von der ›computer literacy‹ zu ›user-friendly‹ User Interfaces

Obwohl Ted Nelson in seinem ikonischen, 1974 als Doppelpublikation erschienenen Manifest *Computer Lib/Dream Machines*, welches in seinem unkonventionellen, handschriftlichen Stil und in seinen Inhalten vom *Whole Earth Catalog* sowie dem Newsletter der People's Computer Company inspiriert war, mit dem Slogan »Power to the people!« die Möglichkeiten der individualisierten Computernutzung bereits als Revolution feierte¹³³, mussten die User Interfaces für den alltäglichen Gebrauch außerhalb der Forschungslabore erst noch entwickelt werden. Neben dem Stanford Research Institute (SRI), an dem Douglas Engelbart tätig war, erwies sich das 1970 von der für die Herstellung von Fotokopiergeräten bekannten Firma Xerox gegründete Palo Alto Research Center (PARC) als wichtigste Institution für die weitere Ausdifferenzierung der Idee des Personal Computing und der konkreten Entwicklung erster Personal Computer Systeme.¹³⁴ Unter dem Einfluss des ›idealisten Überbaus‹ der US-amerikanischen Gegenkultur wurden am PARC neue Nutzungskonzepte und erste User Interfaces erarbeitet, die sich explizit an ›non-expert users‹ richten sollten.¹³⁵

¹³¹ Zur Situierung des Computers innerhalb einer Geschichte der Zeigeflächen vgl. ausführlicher vgl. Wirth, »To Interface (a Computer). Aspekte einer Mediengeschichte der Zeigeflächen«.

¹³² Vgl. Thielmann, »Early Digital Images. A Praxeology of the Display«, 42.

¹³³ Vgl. Theodor H. Nelson, *Computer Lib/Dream Machines* (1974 repr., Redmond, WA: Tempus Books of Microsoft Press, 1987).

¹³⁴ Vgl. Thierry Bardini und August T. Horvath, »The Social Construction of the Personal Computer User«, *Journal of Communication* 45, Nr. 3 (1995): 41.

¹³⁵ Vgl. Turner, *From Counterculture to Cybersculture*, 111ff. Die Geschichte des Xerox PARC ist technik- und akteursgeschichtlich gut erforscht, vgl. exemplarisch Michael A. Hiltzik, *Dealers of Lightning: Xerox PARC and the Dawn of the Computer Age* (New York: Harper, 2000); Douglas K. Smith und Robert C. Alexander, *Fumbling the Future: How Xerox Invented, Then Ignored, the First Personal Computer* (New York: William Morrow & Co, 1999); Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 237–351.

Am Xerox PARC kamen in den 1970er Jahren junge Mathematiker:innen, Ingenieur:innen, Psycholog:innen, Pädagog:innen und Computerwissenschaftler:innen (lange bevor es diesen Begriff überhaupt als Berufsbezeichnung gab) mit unterschiedlichen Forschungsschwerpunkten zusammen. Viele Mitarbeiter:innen der Berkeley Computer Corporation und auch einige ehemalige Team-Mitglieder von Douglas Engelbarts Stanford Research Institute wechselten Anfang der 1970er Jahre unter der Leitung von Robert Taylor ans PARC.¹³⁶ Damit ergab sich eine interessante interdisziplinäre Mischung, die das Forschungszentrum irgendwo zwischen wissenschaftlicher Forschung, alternativem Experimentallabor mit Beanbag-Konferenzen und den kommerziellen Interessen der Firma Xerox verortete.¹³⁷ Alan Kay, einer der zentralen Akteure am PARC, beschreibt die Arbeitsatmosphäre rückblickend als ein sehr lockeres, von gemeinsamen Freizeitaktivitäten geprägtes Miteinander, in dessen Rahmen – inspiriert vom gegenkulturellen kalifornischen Zeitgeist nach 1968 – darüber nachgedacht wurde, wie Computertechnologie die Gesellschaft zum Besseren verändern könne.¹³⁸ Mit der Entwicklung der ersten grafischen Benutzeroberflächen im Forschungsumfeld des Xerox PARC rückt in den 1970er Jahren die Gestaltung von grafischen Mensch-Computer-Interfaces, die auch für nicht-professionelle Nutzer:innen zugänglich sein sollten, erstmals explizit in den Fokus.

4.2.1 »Imagined users«: Zur Entwicklung neuer Nutzungskonzepte

Wie Bardini in seiner Auseinandersetzung mit Engelbarts Arbeiten hervorhebt, spielen bei der Formierung des »personal interface« nicht lediglich technologische Innovationen eine Rolle, sondern insbesondere auch die in den 1960er und 1970er Jahren entwickelten Konzepte von Nutzung bzw. die Erfindung einer (imaginerten) Nutzerin dieser neuen Technologien: »Engelbart wasn't interested in just building the personal computer. He was interested in building the person who could use the computer to manage increasing complexity efficiently.«¹³⁹ Im Anschluss an frühe Kybernetiker wie Gregory Bateson findet sich bei Engelbart der Gedanke der Koevolution von physischen und konzeptionellen Welten bzw. von Menschen und ihren Werkzeugen, wie sie beispielsweise auch von den technikanthropologischen Arbeiten Leroi-Gourhans aufgezeigt werden. Engelbart ist deshalb nicht nur an der Entwicklung einer »personal workstation« interessiert, sondern auch daran, wie sich Nutzer:innen und Computersystem (bzw. im Grunde sogar viel weiter gefasst

¹³⁶ Vgl. Alan C. Kay, »The Early History of Smalltalk«, in *Proceedings of the Second ACM SIGPLAN Conference on History of Programming Languages* (Cambridge, MA: ACM Press, 1993), 12.

¹³⁷ Zu den Beanbag-Meetings vgl. Smith und Alexander, *Fumbling the Future*, 78.

¹³⁸ Vgl. Kay, »The Early History of Smalltalk«, 14.

¹³⁹ Bardini, *Bootstrapping*, 55.

alle ›Mittel‹ zur Verwaltung und Handhabung von Information) gegenseitig hervorbringen und dabei eine Erweiterung intellektueller Kapazitäten erreicht werden kann. Während Leroi-Gourhans anthropologische Studien jedoch eine historische Genealogie des Umgangs mit Werkzeugen verfolgen, richtet sich Engelbarts Interesse letztlich sehr viel pragmatischer auf Einsatzweisen von Computertechnologie, die dem prototypischen ›knowledge worker‹ als Intelligenzverstärker dienen sollte und bleibt dabei einem grundlegenden Technikoptimismus verpflichtet. Dabei knüpft Engelbart an die kybernetische Konzeption von soziotechnischen Systemen an, die sich aus Menschen und technischen Artefakten so idealtypisch zusammensetzen, dass bestimmte Aufgaben bestmöglich bewältigt werden können.¹⁴⁰ Wendy Chun kritisiert an Engelbarts Schriften und seiner Arbeit an ›personal workstations‹ daher die dort in Grundzügen angelegte neoliberalen Ideologie, die sich etwa im Ideal der permanenten Selbstverbesserung und der stetigen Arbeit an sich selbst ausdrückt, bei der die Effizienz einer Tätigkeit stets im Vordergrund steht.¹⁴¹

Wie Grudin erläutert, waren die ersten Computernutzer:innen Ingenieur:innen und Programmierer:innen, die über ein relativ umfassendes Verständnis der Funktionsweise der Computerhardware und -software verfügen mussten, um überhaupt etwas mit Computern anfangen zu können. Durch die Einführung höherer Programmiersprachen, die intuitiver zu verwenden waren, erweiterte sich dieser enge Kreis potentieller Computernutzer:innen sukzessive.¹⁴² Neben Fortschritten im Bereich der Mikroelektronik und Minicomputer, die den Nutzer:innen ermöglichen, einen preislich erschwinglichen Computer für den eigenen persönlichen Gebrauch zu erwerben und ihn nicht mit anderen Benutzer:innen teilen zu müssen, eröffnet die Entwicklung ›benutzerfreundlicher‹ Programmiersprachen zunächst neue Interaktionsmöglichkeiten mit dem Computer.¹⁴³ Die 1964 von John Kemeny und Thomas Kurtz am Dartmouth College entwickelte Programmiersprache BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code) wird beispielsweise beschrieben als ›user-friendly programming system that enabled ordinary people to use computers without a professional computer programmer as an intermediary‹.¹⁴⁴ Diese ›ordinary people‹ formierten eine neue Nutzer:innengruppe, die weder mit den professionellen Programmierer:innen noch mit dem vermeintlich naiven Kund:innen am Flugticketschalter gleichzusetzen war, sondern eine Gruppe von Nutzer:innen darstellte, die den Computer als persönliche Zeitvertreib-, Arbeits- und Informationsmaschine in Gebrauch nahm.¹⁴⁵

140 Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 151.

141 Vgl. Chun, *Programmed Visions*, 83f.

142 Vgl. Grudin, ›The Computer Reaches Out‹, 263.

143 Vgl. Campbell-Kelly et al., *Computer*, 207 und 211.

144 Ebd., 207.

145 Vgl. ebd., 207f.

Parallel zu Engelbarts Konzept des ›intellectual worker‹ entstand im Rahmen der von Seymour Papert und seinem Team am MIT verfolgten Arbeit an lernorientierten Programmiersprachen Ende der 1960er Jahre das emphatische Ideal der über ›computer literacy‹ verfügenden Computernutzerin der Zukunft, welches sich grundlegend vom späteren Usability-Konzept der grafischen Benutzeroberflächen des PC unterschied: Aufbauend auf die entwicklungspsychologischen Arbeiten Jean Piagets formulierte Papert seine Vision von (jungen) Computerprogrammier:innen, die über eine selbstbestimmte Form der ›computer literacy‹ verfügen sollten:

»In many schools today, the phrase ›computer-aided instruction‹ means making the computer teach the child. One might say the *computer is being used to program* the child. In my vision, *the child programs the computer* and, in doing so, both acquires a sense of mastery over a piece of the most modern and powerful technology and establishes an intimate contact with some of the deepest ideas from science, from mathematics, and from the art of intellectual model building.«¹⁴⁶

Mit der Programmiersprache LOGO, die 1977 u. a. für den Apple II lizenziert wurde, der bis Mitte der 1980er Jahre zu den populärsten Heimcomputern zählte, setzte das Team um Papert seine Vorstellung eines ›accessible computing‹ um.¹⁴⁷ LOGO war so konzipiert, dass Kindern das eigenständige Programmieren des Computers ermöglicht werden sollte. An diese ›learning-by-doing‹-Ansätze am MIT knüpften auch die Arbeiten Alan Kays im Rahmen seiner Learning Research Group am Xerox PARC an.¹⁴⁸ Informiert und inspiriert durch den engen Kontakt zu Seymour Papert, Wally Feurzeig und Cynthia Solomon und die Arbeiten Jean Piagets und Jerome Bruners entwickelte Kay ebenfalls eine Idee der ›computer literacy‹, die stark an Konzepte aus der pädagogischen Lerntheorie und Entwicklungspsychologie angelehnt war. Über den Besuch einer Schule, in der Kinder mit LOGO programmierten, schreibt er rückblickend:

»I was possessed by the analogy between print literacy and LOGO. While designing the FLEX machine I had believed that end users needed to be able to program before the computer could become truly theirs – but here was a real demonstration, and with children! The ability to ›read‹ a medium means you can *access* materials and tools created by others. The ability to ›write‹ in a medium means you can *generate* materials and tools for others. You must have both to be literate.«¹⁴⁹

¹⁴⁶ Seymour Papert, *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*, 2. Aufl. (1980 repr., New York: Basic Books, 1993), 5 [Hervorh. i. O.].

¹⁴⁷ Vgl. Emerson, *Reading Writing Interfaces*, 53.

¹⁴⁸ Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 254.

¹⁴⁹ Alan C. Kay, »User Interface: A Personal View«, in *The Art of Human-Computer Interface Design*, hg. von Brenda Laurel (Reading, MA: Addison-Wesley, 1990), 193 [Hervorh. i. O.].

In Anlehnung an diesen pädagogischen Anspruch der »computer literacy«, der nicht nur den Lese-, sondern auch den Schreibmodus umfassen sollte, entwickelte Kay mit seinen Mitarbeiter:innen der Learning Research Group ein Konzept des selbstbestimmten Umgangs mit dem Computer, welches insbesondere über bildliche Darstellung und objektorientierte Programmiersprachen funktionieren sollte.¹⁵⁰ Kay popularisierte sein Konzept mit dem Slogan »DOING with IMAGES makes SYMBOLS«¹⁵¹. Dabei sollte das »DOING« mit dem Interaktionsmodus der von Engelbart entwickelten Computermaus erfüllt werden, die einen quasi-direkten Zugriff auf Interfaceobjekte erlaubte und die Nutzerin immer wissen ließ, wo sie sich gerade befand. »IMAGES« bezog Kay auf die grafische Gestaltung des User Interface mit Windows und Icons, die durch ihre grafische Konkretheit von Nutzer:innen leicht verstanden und memoriert werden konnten. Der dritte Aspekt der »SYMBOLS« meinte das Operieren mit zugänglichen, objektorientierten Programmiersprachen wie Smalltalk, die auch Nicht-Programmierer:innen erlaubten, komplexe algorithmische Verknüpfungen zu erstellen.¹⁵²

Die objektorientierte Programmiersprache Smalltalk, die ab 1969/1970 am Xerox PARC von Alan Kay, Daniel Ingalls, Adele Goldberg u. a. als vollständige Entwicklungsumgebung erarbeitet wurde, kann als Umsetzung eines Konzepts des »iconic programming«¹⁵³ gelten und knüpft an die Idee der mündigen Nutzerin an, die den Computer nicht nur nutzen, sondern auch mitprogrammieren sollte. Die Smalltalk-Umgebung enthielt bereits viele Ideen, die später von den ersten kommerziell erfolgreichen Personal Computern mit grafischer Benutzeroberfläche aufgegriffen wurden – wie z. B. vom Apple Macintosh, Microsoft Windows oder in der hauptsächlich für den Atari TS entwickelten grafischen Benutzeroberfläche Graphics Environment Manager (GEM) unter dem Betriebssystem TOS.

Das Ideal der »computer literacy« und des kinderleichten Programmierens geht bei Kay in eins mit der Vorstellung eines kleinen, mobilen, persönlichen Computers, welchen Kay und Goldberg Mitte der 1970er Jahre in der Vision des Dynabook spezifizierten:

»we crystallized our dreams into a design idea for a personal dynamic medium the size of a notebook (the *Dynabook*) which could be owned by everyone and could have the power to handle virtually all of its owner's information-related

¹⁵⁰ Zu diesem Konzept vgl. Alan C. Kay, »A Personal Computer for Children of All Ages«, in *Proceedings of the ACM Annual Conference* 1 (Boston, MA, 1972).

¹⁵¹ Kay, »User Interface: A Personal View«, 197.

¹⁵² Ebd., 196ff.

¹⁵³ Margarete Pratschke hat sich in ihrer Dissertation mit dieser Genese eines »iconic programming« und den damit verknüpften Formen von Bildlichkeit beschäftigt; vgl. Margarete Pratschke, *Windows als Tableau: Zur Bildgeschichte grafischer Benutzeroberflächen* (Humboldt-Universität zu Berlin, 2011), Kapitel 3.3.

needs. Towards this goal we have designed and built a communications system: the Smalltalk language, implemented on small computers we refer to as ›interim Dynabooks‹.«¹⁵⁴

Das Dynabook sollte in zweifacher Hinsicht ein ›intimes‹ Verhältnis zu seinen Nutzer:innen generieren: zum einen sollte es ein leichtes, portables Gerät sein, das nah am Körper getragen und überall mit hingenommen werden konnte und zum anderen sollte es – gemäß des Prinzip des ›accessible computing‹ – über Programmiersprachen wie Smalltalk ein enges und mündiges Verhältnis zur Funktionsweise des Computers etablieren.¹⁵⁵ Ab Ende der 1970er Jahre setzte sich jedoch mit der zunehmenden kommerziellen Verbreitung des Personal Computers ein Konzept der Benutzerfreundlichkeit durch, welches die Idee des ›accessible computing‹ in eine andere als die von Kay, Papert u. a. intendierte Richtung umdeutete.

4.2.2 ›User-friendly‹ Interfaces: Desktops, WIMP & WYSIWYG

Im Jahr 1973 wurde von einem Team um Butler Lampson, Alan Kay, Charles Simonyi und Larry Tesler am Xerox PARC der Xerox Alto – der erste Prototyp eines Personal Computers – vorgestellt.¹⁵⁶ Der Begriff ›personal computer‹ bzw. das übergeordnete Konzept des ›personal computing‹ wird Alan Kay zugeschrieben.¹⁵⁷ Bei dem feststehenden Begriff Personal Computer scheint es sich jedoch eher um eine rückblickende Zuschreibung zu handeln. Der Begriff ›personal‹ wurde bereits vor der Kommerzialisierung von Computern für den Gebrauch durch Privatpersonen für die Beschreibung anderer technischer Kleingeräte verwendet: »The word personal had been used for some time to describe small-scale consumer technologies such as radios and televisions, and by the early 1970s it was occasionally applied to computers and calculators as well.«¹⁵⁸ Wie Till Heilmann zusammenfasst, wurden Mikrocomputer für den Privatgebrauch ab den 1970er bis in die 1990er Jahre als Heimcomputer bezeichnet, während für die teureren und leistungsfähigeren Computer von IBM für die geschäftliche Nutzung der Begriff Personal Computer geläufig war. Diese Unterscheidung relativierte sich ab Mitte der 1990er Jahre jedoch zunehmend,

¹⁵⁴ Kay und Goldberg, »Personal Dynamic Media«, 31 [Hervorh. i. O.].

¹⁵⁵ Vgl. Kay und Goldberg, »Personal Dynamic Media«. Zum Prinzip des ›intimate computing‹ als Vorgeschichte der Smartphone-Nutzung vgl. Kaerlein, *Smartphones als digitale Nahkörpertechnologien*, 118–149.

¹⁵⁶ Vgl. Smith und Alexander, *Fumbling the Future*, 51ff.

¹⁵⁷ Bzw. schreibt er sich die Begriffsbildung selbst zu: »Smalltalk was part of this larger pursuit of ARPA, and later of Xerox PARC, that I called *personal computing*.« (Kay, »The Early History of Smalltalk«, 2).

¹⁵⁸ Turner, *From Counterculture to Cybersculture*, 105.

da IBM auch im privaten Bereich zum marktführenden Anbieter wurde und sich die Begriffe daher nicht mehr trennscharf verwenden ließen.¹⁵⁹

Der Xerox Alto brachte als erstes Computersystem die zentralen Elemente des Personal Computing so kompakt zusammen, dass alle Hardware-Komponenten (Prozessor, Grafikbildschirm, Tastatur und Maus) auf bzw. unter einem Schreibtisch untergebracht werden konnten (vgl. Abb. 10, links).¹⁶⁰ Obwohl der Alto nie richtig kommerziell vertrieben, sondern nur in geringer Auflage an Forschungseinrichtungen und Universitäten verkauft wurde, war er als *'personal office computer'* konzipiert und für Einzelnutzer:innen entworfen. Der erste Monitor des Alto war im Hochformat gehalten und entsprach der Größe eines Din A4-Papierblattes. Das Alto System verfügte über eine grafische Benutzeroberfläche, auf der Text und Rastergrafiken (fast) wie im Druckbild und in Farbe angezeigt werden konnten und Nutzer:innen – wie in Engelbarts NLS->demo< – mithilfe der Maus einen Cursor auf dem Bildschirm hin und her bewegen konnten.¹⁶¹ Das Alto Betriebssystem konnte allerdings nur zwei Aufgaben gleichzeitig verwalten, was den Gebrauch entsprechend einschränkte.¹⁶²



Abb. 10: Die Smalltalk-Benutzeroberfläche auf einer späteren Version des Xerox Alto (links) und das WIMP-User Interface des Xerox Star (rechts)

¹⁵⁹ Vgl. Heilmann, *Textverarbeitung*, 188, Fn. 140.

¹⁶⁰ Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 261f.

¹⁶¹ Vgl. Campbell-Kelly et al., *Computer*, 260ff.; Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 261ff.

¹⁶² Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 277.

Das von Butler Lampson zwischen 1974 und 1976 entwickelte Textverarbeitungsprogramm Bravo, welches auf dem Alto lief, ermöglichte es erstmals, ein Textdokument mit verschiedenen Schriftarten grafisch so darzustellen, wie es auch im Druckbild aussehen würde. Dieses Prinzip, welches in der Folge als WYSIWYG (»What You See Is What You Get«) bezeichnet wurde – erwies sich als wegweisend für die Vermarktung des Personal Computers als »office machine«.¹⁶³

Der Xerox Star, der 1981 als kommerzieller Nachfolger des Alto unter dem Namen Xerox 8010 Information System auf den Markt kam, übernahm viele Elemente des Alto und verfügte über ein »benutzerfreundliches« grafisches User Interface, welches zum ersten Mal die später so dominant zu findende Desktop-Metapher mit funktionellen Icons applizierte und ebenfalls nach dem WYSIWYG- und WIMP (»Windows, Icons, Menues, Pointers«)-Prinzip strukturiert war (vgl. Abb. 10, links). Die Entwicklung des Xerox Star begann nicht wie üblich mit der Computerhardware, sondern mit expliziten Überlegungen zur Gestaltung des User Interface. So fassen die Designer und Entwickler David Canfield-Smith, Charles Irby, Ralph Kimball, Bill Verplank und Eric Harslem mit Verweis auf Jonathan Seybold rückblickend ihr primäres Ziel folgendermaßen zusammen: »the paramount concern was to define a conceptual model of how the user would relate to the system. Hardware and software followed from this.«¹⁶⁴ Es sollte also ein Konzept in der Vorstellung der Benutzer:innen evoziert werden, welches das Verhalten des Systems erklärbar machte und möglichst einfache, »intuitive« Formen der Interaktion zuließ. Dabei folgten die Entwickler:innen diesen acht Design-Prinzipien: »familiar user's conceptual model«, »seeing and pointing versus remembering and typing«, »what you see is what you get«, »universal commands«, »consistency«, »simplicity«, »modeless interaction« und »user tailorable«.¹⁶⁵

Im Fall des Star-Computersystems entschieden sich die Entwickler:innen für die heute noch immer im User Interface Design populärer Betriebssysteme gebräuchliche Metapher des Büros. Neben dem Schreibtisch (Desktop) enthielt die Benutzeroberfläche weitere ikonische Darstellungen, die an die vertraute Büroumgebung erinnern sollten: Papier/Dokumente, Ordner, Briefkasten, Papierkorb usw. Diese Metaphern sollten es den Nutzer:innen einfacher machen, das Computersystem zu »verstehen«:

»Star users are encouraged to think of the objects on the Desktop in physical terms. Therefore, you can move the icons around to arrange your Desktop as you wish. (Messy Desktops are certainly possible, just as in real life.) Two icons cannot occupy the same space (a basic law of physics). Although moving a document to a

¹⁶³ Vgl. Smith und Alexander, *Fumbling the Future*, 102.

¹⁶⁴ David Canfield Smith et al., »Designing the Star User Interface«, *Byte* 7, Nr. 4 (1982): 246.

¹⁶⁵ Ebd., 248.

Desktop resource such as a printer involves transferring the document icon to the same square as the printer icon, the printer immediately ›absorbs‹ the document, queuing it for printing.«¹⁶⁶

Die Interface-Icons des Xerox Star, machten daher nicht nur ikonische Anleihen bei der analogen Bürokultur, sondern zeichneten sich auch als funktionelle Analogien, als operative Metaphern aus, wie sie weiter unten noch näher diskutiert werden. Wenn die Nutzerin mit dem Mauszeiger auf ein Icon auf dem Desktop klickte, dann öffnete sich dieses zu einem Fenster (›window‹), das entweder Inhalte (›files‹) anzeigen oder in welchem dann spezifische Operationen ausgeführt werden konnten. Das Prinzip der Sichtbarkeit sollte das Memorieren von Programmiercodes obsolet machen: »Everything to be dealt with and all commands and effects have a visible representation on the display screen or in the keyboard.«¹⁶⁷ Das Display sollte als eine Art ›visual cache‹ alle relevanten Vorgänge anzeigen und somit die Funktion eines ausgelagerten Kurzzeitgedächtnisses für die Nutzer:innen übernehmen. Wie Margarete Pratschke aufzeigt, lässt sich diese Verabsolutierung des ›visibility‹-Prinzips mit einem längeren Diskurs über die Vorteile visueller Kommunikation etwa in den gestalttheoretischen Ansätzen Rudolf Arnheims oder Theorien des Visual Thinking in Verbindung bringen, auch wenn diese Theoriehorizonte innerhalb der User Interface-Entwicklung auf relativ pragmatische Entscheidungen heruntergebrochen werden.¹⁶⁸

Die Desktop-Metapher und das Prinzip der ›direkten‹ Interaktion via ›pointing device‹ ermöglichte den Nutzer:innen, (Bildschirm-)Objekte in einer Weise zu handhaben, die (zumindest grob) an den Umgang mit physischen Objekten angelehnt war. Dabei machten die Entwickler:innen des Star jedoch auch deutlich, dass die Analogie zur physischen Objektkultur nur bis zu einem gewissen Grad bestehen sollte, um die für das Informationszeitalter geforderten Daten-Management-Möglichkeiten des Computers nicht zu sehr zu beschneiden: »While we want an analogy with the physical world for familiarity, we don't want to limit ourselves to its capabilities.«¹⁶⁹

Cranfield-Smith et al. verdeutlichen folglich auch, dass das von Ihnen formulierte Ziel der ›consistency‹, welches festlegt, dass bestimmte Operationen innerhalb eines Systems immer auf die gleiche Weise angewandt werden (z. B. wurde die linke Maustaste nicht nur auf dem Desktop, sondern auch in den verschiedenen Text- oder Grafikanwendungen des Star zur Auswahl eines Objekts verwendet) sich nicht immer strikt durchhalten lässt. Was für Benutzer:innen logisch erscheint, stimmt

166 Ebd., 256.

167 Ebd., 260.

168 Vgl. Pratschke, *Windows als Tableau*, 158ff.

169 Smith et al., »Designing the Star User Interface«, 254.

jedoch nicht immer mit der Logik oder den Anforderungen des Systems überein. So ergab sich bei der Interface-Gestaltung des Star beispielsweise die Frage, was mit einem Dokument geschehen sollte, nachdem es ausgedruckt worden war. Es wäre zum einen möglich gewesen, das Icon schlicht zu löschen oder aber im System zu behalten und dann entweder an seinen ursprünglichen Ort (wo die Aktion MOVE ausgelöst wurde) zurückzustellen, es auf dem Desktop abzulegen oder aber im Drucker zu lassen bis die Nutzer:in sie selbst wieder ›herauszieht‹. Jede dieser Optionen wäre eine andere Form der ›consistency‹ und ließe sich in die Interface-Narration des Star entsprechend einbetten. Die Entwickler:innen entschieden sich schließlich für die Variante, bei der das gedruckte Dokument an seinen ursprünglichen Platz zurückgelegt wird. Die Gründe dafür waren, dass die Designer:innen zum einen die Analogie zur physischen Bürowelt stark machen wollten (Kopieren einer Akte), und zum anderen, dass das Löschen des Dokuments zu radikal und unerwartet wäre und ggf. einen Datenverlust für die Nutzerin bedeuten könnte.¹⁷⁰

Das vom Star umgesetzte Usability-Konzept fungierte als Modell für die Gestaltung der User Interfaces weiterer kommerziell vertriebener Personal Computer in den Folgejahren. Nach einem Besuch am Xerox PARC im Dezember 1979 setzte das Team um Steve Jobs viele technische und gestalterische Aspekte der am PARC entwickelten User Interface-Prinzipien zunächst für den Apple Lisa und etwas später für den Apple Macintosh um.¹⁷¹ Insbesondere nach der Markteinführung des Apple Macintosh im Jahr 1984 erhielt das Label ›user-friendly‹ eine ubiquitäre Präsenz im öffentlichen Diskurs um den Personal Computer. Bereits der Apple Lisa, der 1983 erschien, verfolgte das Prinzip einer einheitlichen Designstrategie des Graphical User Interface, das den Computer stärker als kommunikativen Partner anstatt als Arbeitsgerät erscheinen lassen sollte – und somit der durch Licklider bereits formulierten Idee des partnerschaftlich-symbiotischen Kommunikationsverhältnisses zwischen Mensch und Computer gerecht zu werden versuchte.¹⁷² So lässt sich beispielsweise an der Werbekampagne des Apple Lisa, wie Jan Distelmeyer hervorhebt, eine Strategie der doppelten Personalisierung nachvollziehen: »1983 lief die Kontrolle es doppelt personalisierten Computers – die Maschine adressiert mich als ihren Besitzer und sie wird durch ihren Namen, *Lisa*, persönlich – über Gesten des Zeigens und Klickens.«¹⁷³

Für das Interface-Design des Apple Lisa wurden von dem Team um Larry Tesler und Bill Atkinson die am Xerox PARC entwickelten Grundsätze der Handhabung der Bildschirmobjekte, welche viel später erst unter dem Label ›direct manipulati-

¹⁷⁰ Vgl. ebd., 268ff.

¹⁷¹ Zum Besuch der Apple-Delegation im PARC vgl. Levy, *Insanely Great*, 77ff.

¹⁷² Zur Entwicklung des Apple Lisa vgl. ebd., 82ff.

¹⁷³ Distelmeyer, *Machtzeichen*, 15.

on theoretisiert wurden¹⁷⁴, in der technischen Umsetzung verbessert und vor allem flexibler gestaltet: »In the PARC world, things mostly got done by moving the cursor over selections on pop-up menus. With Lisa, however, you could manipulate almost anything on the screen, often without reverting to the middleman of menus.«¹⁷⁵ Der Lisa ermöglichte, was mit dem Xerox Star noch nicht möglich gewesen war: z. B. ein Fenster oder Icons direkt mit der Maus zu verschieben. Zudem entschieden sich die Entwickler:innen dafür, Pull-Down-Menüs einzusetzen und den Menübalken am oberen Bildschirmrand zu fixieren: »a constant presence from which one could evoke a menu of commands by pointing and clicking.«¹⁷⁶ Damit etablierte sich für Nutzer:innen schnell ein räumliches Gefühl für die Auffindbarkeit von operativen ›commands‹, was Levy mit viel Pathos als Verinnerlichung der Räumlichkeit des Cyberspace beschreibt: »It was a case of totally internalizing the illusion of geography in cyberspace – you would ›go‹ to a menu choice that didn't really exist until you created it.«¹⁷⁷ Die Möglichkeit, Dokumente einfach über das Auswählen und Anklicken des jeweiligen Icons auf dem Bildschirm zu öffnen, stand im starken Kontrast zu der vorherigen Praxis des Öffnens von Dateien über Kommandozeileninterfaces wie CP/M oder DOS, wo jeweils der exakte Name einer Datei eingegeben werden musste und es z. B. bei Tippfehlern zu langwierigen Korrekturprozessen kam.¹⁷⁸

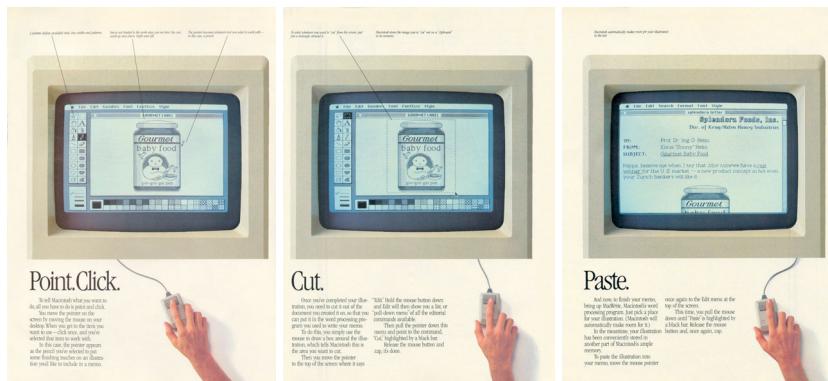


Abb. 11: Vorstellung basaler Funktionen des Apple Macintosh, 1984

174 Vgl. Schmidt, »Von niederer Herkunft. Die praktischen Wurzeln des interaktiven Computing«, 150.

175 Levy, *Insanely Great*, 91.

176 Ebd., 93.

177 Ebd., 93f.

178 Vgl. ebd., 99.

Das Point & Click-Prinzip wurde in der Werbekampagne für den Apple Macintosh, der oft als ‚Lisas kleiner Bruder‘ bezeichnet wurde, besonders stark vermarktet und mit Slogans wie »If you can point, you can use Macintosh, too« versehen, um auch nicht-technikaffine Nutzer:innen vom einfachen Gebrauch des Computers zu überzeugen (vgl. Abb. 11).

Die vom Apple Lisa bereits angestoßene Personalisierung und Anthropomorphisierung des Computers über die konkreten Elemente der User Interface Gestaltung und die sie umgebenden Werbenarrationen wurde durch den 1984 veröffentlichten Macintosh und die zugehörige Werbekampagne noch forciert.¹⁷⁹ Das Team um Steve Jobs und Andy Hertzfeld verfolgte eine alle Bereiche – vom User Interface über das Software-Design hin zur Form des Gehäuses – umfassende, konsistente Designstrategie.¹⁸⁰ Der Macintosh sollte an das Design-Prinzip des Lisa, aber auch an die Idee des Apple II anknüpfen, der v. a. aufgrund seiner Offenheit für Drittanbieter-Software eine große Fangemeinde verzeichnen konnte, wobei der Macintosh jedoch nicht in erster Linie technikversierte Personen und ‚office workers‘ ansprechen sollte, sondern vielmehr »the masses of people who were not normally drawn to computers«¹⁸¹.

Das GUI des Macintosh, welches ebenfalls in Anknüpfung an das Xerox-Sichtbarkeitspostulat den Nutzer:innen ein Gefühl der intuitiven visuellen Kontrolle über alle Abläufe vermitteln sollte, fügte dem Lisa-Interface zum einen viele funktionelle und spielerische Kleinigkeiten wie Scrollbalken an den Seiten der Fenster, 3D-Schatteneffekte, die den Menüs und Buttons optisch mehr Tiefe verliehen, oder ‚desk accessories‘ wie Taschenrechner, Uhr und ein kleines Puzzle hinzu.¹⁸² Zum anderen wurden nach den 1982 von Apple erstellten »Human Interface Guidelines« die Designrichtlinien für jede einzelne Anwendung und jedes Programm des Macintosh konsequent durchgesetzt, was vor allem zu einem einheitlichen Macintosh-›Look & Feel‹ beitrug:

»As a result, the entire software base of Macintosh became a coherently created world in itself, one with an immediate familiarity to anyone who had mastered the elemental skills of using the machine. [...] You could launch a strange application, and accomplish something instantly, without even touching the manual.«¹⁸³

Bereits das User Interface des Apple Lisa sollte – wie aus dem »Lisa Marketing Requirement Document« hervorgeht – explizit als ‚freundliches‘ Interface gestaltet werden, das intuitiv gehandhabt werden und dessen Gebrauch auch Spaß machen

¹⁷⁹ Vgl. Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium*, 398ff.

¹⁸⁰ Vgl. Levy, *Insanely Great*, 138.

¹⁸¹ Ebd., 135.

¹⁸² Vgl. Holmqvist, »One Person, One Computer«, 222ff.; sowie Levy, *Insanely Great*, 136.

¹⁸³ Levy, *Insanely Great*, 137.

sollte.¹⁸⁴ Dieses Prinzip der ›Gesichtlichkeit‹ des Computers, der den Nutzer:innen mit einer eigenen ›Persönlichkeit‹ gegenüberreten sollte, bildete ebenfalls die Design-Maxime für das User Interface des Macintosh. So wurde für die Gestaltung ›freundlicher‹ Icons die Designerin Susan Kare engagiert, welche den operativen Symbolen ein spielerisches und visuell ansprechendes Erscheinungsbild gab (vgl. Abb. 12).

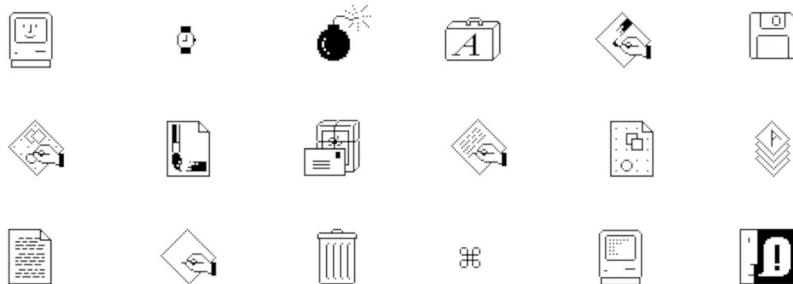


Abb. 12: Die freundlichen Icons des Apple Macintosh, 1984

Der Modus der persönlichen Adressierung, der durch die Icons von Susan Kare und die gesamte Bild- und Formensprache des Apple Lisa und des Apple Macintosh transportiert wurde und den Macintosh – wie es in der Werbekampagne hieß – zu einem »computer for the rest of us« machen sollte, lässt sich bis zu einem gewissen Grad in mediengeschichtlicher Kontinuität zu massenmedialen Formen der Adressierung lesen. Selbst die sog. Massenmedien (und insbesondere die Werbung) adressieren das Publikum nicht als anonyme Masse, sondern bauen eine personalisierende Form der Kommunikation auf – sie etablieren, mit Paddy Scanells kommunikationswissenschaftlichen Begriffen gesprochen, eine ›for-anyone-as-someone structure‹:

»To understand this structure we must constantly keep in mind its double character that operates at two levels simultaneously: it is always, at one and the same time, for me *and* for anyone. Thus it is an intermediary structure that mediates between the impersonal for-anyone structure and the personal for-someone structure.«¹⁸⁵

184 Vgl. hierzu ausführlicher Pratschke, *Windows als Tableau*, 184.

185 Paddy Scannell, »For-Anyone-as-Someone Structures«, *Media, Culture & Society* 22, Nr. 1 (2000): 9 [Hervorh. i. O.].

Im Fall des Personal Computing findet diese Form der ›for-anyone-as-some-one‹-Adressierung, die den Computer zu einem persönlichen Medium machen soll, jedoch nicht nur auf visueller und narrativer Ebene statt. Die grafischen Benutzeroberflächen implementieren in den 1980er Jahren darüber hinaus einen Raum zuhandener Operativität, die den Computernutzer:innen ein erhabenes Gefühl der Beherrschung der Technik vermitteln konnte – ein Gefühl, für das sie nicht einmal viel tun mussten. So beschreibt beispielsweise Charles Rubin 1984 in einem ›Special Report‹ für das Computermagazin *Personal Computing* seine Erfahrungen mit der neuen Interaktionsweise, die der Apple Macintosh aufbauend auf dem Betriebssystem des Vorgängermodells Lisa, seinen Nutzer:innen ermöglichte:

»Instead of staring at a blank screen and using a keyboard to enter commands that get files from the computer or make it perform various tasks, this approach shows you a screenful of labels and drawings, called icons, that represent options. To take an option, whether it's getting a file or seeing the contents of a disk, you point to the option you want and select it. You don't have to remember dozens of specific keyboard commands and file names and then type them in to do something with the computer; you just see which you make a selection. [...] for now it's enough to say that Lisa technology means that using a computer becomes a visual, intuitive thing, rather than an exercise in remembering rigid command sets and file names. It makes the difference between computers that take days to master, and computers that take less than an hour to learn.«¹⁸⁶

4.2.3 Zuhandenheiten: Ästhetik der Verfügbarkeit und operative Bildlichkeit

Die grundlegenden Elemente von Graphical User Interfaces wie Windows, Icons, Menus, Point & Click, das WYSIWYG-Prinzip und die dazugehörigen Interaktionsparadigmen, die in den 1970er Jahren am Xerox PARC entwickelt und von ersten kommerziell erfolgreichen Personal Computern wie dem Apple Macintosh zu einer ausgeklügelten, Software wie Hardware umfassenden Designstrategie ausgebaut wurden, haben sich rückblickend insbesondere durch die nahezu ubiquitäre Verbreitung von Betriebssystemen wie Microsoft Windows zum dominanten User Interface-Standard des Personal Computing entwickelt, der auch heute noch als klar erkennbare Formation zu finden ist (vgl. Abb. 12).

Das Besitzverhältnis ›one person, one computer‹, das in der Werbekampagne für den Apple Macintosh 1984 popularisiert wird¹⁸⁷, bezieht sich daher nicht nur

¹⁸⁶ Charles Rubin, »Macintosh: Apple's Powerful New Computer«, *Personal Computing* 8, Nr. 2 (1984): 57.

¹⁸⁷ Vgl. Klaus Bruhn Jensen, »One Person, One Computer: The Social Construction of the Personal Computer«, in *The Computer as Medium*, hg. von Peter Bøgh Andersen, Berit Holmqvist und Jens F. Jensen (Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1993), 337–360.

auf das Gerät Personal Computer, welches als Produkt für den Privathaushalt vermarktet wird, sondern auch auf die Art und Weise, wie User Interfaces des Personal Computing Zugriff auf gespeicherte Dateien und Medienformate (z. B. Bild-, Text-, Video- oder Audio-Dateien) vermitteln und welchen Umgang mit diesen ›digitalen Objekten‹ sie vorschlagen, nahelegen und ermöglichen bzw. damit zugleich immer auch zurichten und beschränken.

Das am PARC entwickelte Prinzip der Sichtbarkeit und des visuellen Feedbacks vermittelt ein räumliches Wissen über den ›Ort‹ der abgelegten Dateien innerhalb der grafischen Interface-Ordnung für die Nutzer:innen, der jedoch nicht mit dem Ort einer Datei im physischen Speicher des Computers übereinstimmt. Der Zugriff auf grafisch dargestellte Datei-Icons per Maus (Point & Click) – einem heute selbstverständlich gewordenen Prinzip des Handhabens in digitalen Medienumgebungen, welches durch Touchscreen- und Touchpad-Interfaces als noch ›intuitivere und direktere‹ Interaktionsform beworben wird, die den Mauszeiger obsolet gemacht hat – wurde durch objekt-orientierte Programmiersprachen wie Smalltalk eingeführt, deren Funktionieren auf der Komplexität von definierten Objekten und ihren jeweiligen Eigenschaften basiert.¹⁸⁸

Ben Shneiderman, der 1983 an der University of Maryland das Human Computer Interaction Laboratory gründete und sich intensiv mit den Möglichkeiten grafischer Interaktion und insbesondere der Entwicklung von ›display editors‹ auseinandersetzt, prägte für dieses Interaktionsprinzip den nicht unproblematischen Begriff der ›direct manipulation‹.¹⁸⁹ Aufbauend auf ähnliche Konzepte anderer Autor:innen und Entwickler:innen wie das bereits erwähnet WYSIWYG-Prinzip (Don Hatfield), Virtualität als Prinzip veränderbarer Darstellung (Theodor Nelson¹⁹⁰), dem Transparenz-Paradigma (Chris Rutkoswski¹⁹¹) oder Ansätzen des Visual Programming (Alan MacDonald¹⁹²) versteht Shneiderman unter ›direct manipulation‹ eine Reihe von Grundsätzen, die er anhand von ›display editors‹ beschreibt: »Display of a full 24 to 66 lines of text«, »Display of the document in its final form«, »Cursor action that is visible to the user«, »Cursor motion through physically obvious and intuitively natural means«, »Labeled buttons for action«, »Immediate display of the results of an action«, »Rapid action and display«, »Easily

188 Vgl. Jürgen E. Ziegler und Klaus-Peter Fähnrich, »Direct Manipulation«, in *Handbook of Human-Computer Interaction*, hg. von Martin Helander, 3. Aufl. (1988 repr., Amsterdam et al.: Elsevier, 1992), 131f.

189 Vgl. Ben Shneiderman, »Direct Manipulation: A Step Beyond Programming Languages«, *Computer* 16, Nr. 8 (1983): 57–69.

190 Vgl. Theodor H. Nelson, »Interactive Systems and the Design of Virtuality«, *Creative Computing* 6, Nr. 12 (1980): 94–106.

191 Vgl. Chris Rutkowski, »An Introduction to the Human Applications Standard Computer Interface. Part I: Theory and Principles«, *Byte* 7, Nr. 11 (1982): 291–310.

192 Vgl. Alan MacDonald, »Visual Pogramming«, *Datamation* 28, Nr. 11 (1982): 132–140.

reversible commands«.¹⁹³ Anstatt den Computer mithilfe einer Kommandosprache zu instruieren, werden Inhalte also in einer grafisch-repräsentativen Weise zugänglich gemacht und Nutzer:innen können die von ihnen initiierten Veränderungen durch unmittelbares visuelles Feedback verfolgen. Wie Nick Montfort anmerkt, ist die Bezeichnung »direct manipulation« für diese Handhabungsform jedoch irreführend, da es sich dabei schließlich um ein System handele, das einen komplexen softwaregestützten Prozess mittels visueller Metaphern so aussehen lasse als handele es sich um einen leicht nachvollziehbaren Vorgang aus der physischen Welt – ein mehrfacher Vermittlungsprozess also, der »indirekter« kaum sein könnte.¹⁹⁴ Der Begriff bezieht sich folglich – das macht Shneiderman selbst bereits deutlich – eher auf die Erfahrungsdimension der Nutzer:innen (wobei Nutzer:innen sich der Als-ob-Geste des Interface durchaus bewusst sein können): Der Ausgangspunkt für Shneidermans Konzeptualisierung sind dezidiert »enthusiastic users' reports [...] filled with positive feelings«¹⁹⁵, die sich auf die Vorteile des »direct manipulation«-Ansatzes beziehen. Diese Fokussierung auf die Nutzungserfahrung verdeutlicht wiederum die Entwicklung der HCI in Richtung eines von Donald Norman und anderen forcierten »experience design«, in dem die Erfahrungsdimension zur zentralen Kategorie im Interface-Designprozess wird.¹⁹⁶ User Interfaces, so lässt sich folgern, betreiben durch ihre operative und ästhetische Gestaltung also stets ein Erfahrungsmanagement, in dem die »gefühlte« Relation zu digitalen Objekten für die (vom Interface Design projizierten) Nutzer:innen im Vordergrund steht. Durch die von Shneiderman u. a. ausgearbeiteten Interaktionsprinzipien wird das Umgehen mit »Objekten« wie Dateien mit einer aus der Bürokultur vertrauten Handlung assoziiert – die Nutzerin kann so beispielsweise einen Ordner mithilfe der Maus per Drag & Drop verschieben und muss sich dabei keinen formalsprachlichen Befehl wie »Bewege X nach Y« merken. Konzepte wie »direct manipulation« suggerieren daher eine quasi-physische Operativität der Nähe: Sie korrelieren und parallelisieren das Bewegen einer Datei auf dem Desktop per Mauszeiger mit der physischen Bewegung der Hand der Nutzerin und schaffen damit eine Analogie zur »Handlichkeit« der Werkzeugkultur.¹⁹⁷ Alles scheint nur einen Mausklick weit entfernt und damit in Reichweite und »zuhanden« zu sein. Die Maus erlaubt es, Bildschirmobjekte anzusteuern, als könne man sie mit den Händen oder Fingern

193 Shneiderman, »Direct Manipulation«, 57–59.

194 Vgl. Nick Montfort, »Introduction: Direct Manipulation«, in *The New Media Reader*, hg. von Noah Wardrip-Fruin und Nick Montfort (Cambridge, MA: MIT Press, 2003), 485.

195 Shneiderman, »Direct Manipulation«, 57.

196 Vgl. Donald A. Norman, *Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things* (New York: Basic Books, 2004).

197 Vgl. hierzu auch aus der HCI-Perspektive Janet H. Murray, *Inventing the Medium: Principles of Interaction Design as a Cultural Practice* (Cambridge, MA: MIT Press, 2012), 292ff.

berühren – ein Unmittelbarkeitsversprechen, welches durch Touchscreen-basierte User Interfaces später in noch verdichteter Form postuliert wird.¹⁹⁸

Diese Form des Handhabens mittels grafischer Benutzeroberflächen hat Jan Distelmeyer treffend als »Ästhetik der Verfügung« bezeichnet, die sich durch ein inhärentes dialektisches Moment auszeichnet:

»Interaktion mit dem Computer bedeutet, sich auf bestimmte Möglichkeitsbedingungen und deren Grenzen einzulassen. Darum ist die Verfügung über das, was Computer bieten, stets an ein Sichfügen gebunden. Doch auch dieses Fügen – und das ist wesentlich – ist keineswegs als Effekt unabdingbarer Herrschaft oder als Einbahnstraße der Macht zu verstehen. Es gibt vielmehr Um-, Seiten- und Auswege, durch die sich Verhältnisse ändern können.«¹⁹⁹

Die spezifische Rolle der Bildelemente lässt sich dabei zum einen innerhalb einer Geschichte der visuellen Organisation von Flächen verorten und zum anderen in ihrer spezifischen Operativität beschreiben. GUIs setzen einen klaren Fokus auf die Frage nach der visuellen und damit zugänglichen Anordnung von Datenmaterial auf der Bildschirmoberfläche. Die Geschichte der zunehmenden Ästhetisierung von Informationstechnologie und von User Interfaces des Personal Computing im Besonderen ist, wie Kirsten Wagner herausstellt, als Teil einer Geschichte der Aisthetisierung, d. h. des Wahrnehmbarmachens der vom Computer verarbeiteten und gespeicherten Daten zu verstehen. Grafische User Interfaces sind daher nicht nur ornamentales Beiwerk, sondern schreiben die Maxime des »making perceptual« fort, die bereits in frühen Projekten zur computergestützten Datenverwaltung verhandelt wird.²⁰⁰ Als Beispiel nennt Wagner das von Richard Bolt und der Architecture Machine Group in den späten 1970er Jahren am Massachusetts Institute of Technology realisierte Projekt zum »spatial data-management«, welches insbesondere auf eine visuell anspruchsvolle und personalisierte User Interface-Gestaltung ausgerichtet war, die sich nicht auf begriffliches Referenzieren stützen sollte, sondern auf das körperlich-räumliche Erinnerungsvermögen.²⁰¹

¹⁹⁸ Vgl. Timo Kaerlein, »Aporien des Touchscreens. Faszination und Diskrepanzen eines allgegenwärtigen Interfaces«, *MEDIENwissenschaft. Rezensionen/Reviews*, Nr. 1 (2013): 7–25.

¹⁹⁹ Distelmeyer, *Machtzeichen*, 88.

²⁰⁰ Vgl. Wagner, *Datenräume, Informationslandschaften, Wissensstädte*, 15.

²⁰¹ Vgl. Richard A. Bolt, *Spatial Data-Management* (MIT, 1979), https://www.media.mit.edu/speech/papers/1979/bolt_1979_spatial_data-management.pdf (aufgerufen am 05.04.2019), 6.

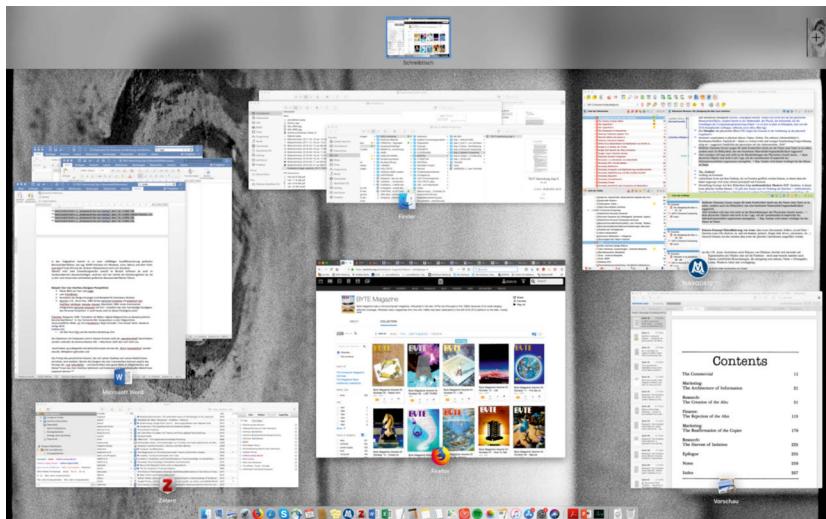


Abb. 13: Gestaffelte Fenster verschiedener Programme und Applikationen, die zur Abfassung dieser Dissertation genutzt wurden, in der Mission Control-Ansicht auf dem Desktop, 2019

Wagner argumentiert, dass die Geschichte der modernen Datenverwaltung mit dem (bereits bei Bush und Licklider adressierten) Problem der zunehmenden Daten- und Informationsmassen geradezu von einem Zwang zur Aisthetisierung und Kontextualisierung bzw. Wiederzugänglichmachung der Datenbestände gekennzeichnet ist.²⁰² Die Frage nach Anordnung, Überblick und Orientierung ist dabei keine triviale Frage, sondern eine zunehmend von Macht- und Zugänglichkeitsfragen geprägte und trifft damit ins Zentrum der Herausforderungen einer algorithmisierten Gegenwartskultur. Das Prinzip der organisierten Fläche und der übersichtlichen, visuellen Darstellung von Information lässt sich mit Blick auf sich wandelnde Formen der Wissensorganisation kulturgeschichtlich weit zurückverfolgen und ist demnach kein auf das Computerzeitalter beschränktes Themenfeld, wie Johanna Drucker in ihrer Studie zu *Visual Forms of Knowledge Production* deutlich aufzeigt.²⁰³ Margarete Pratschke hat daher aus kunstgeschichtlicher Perspektive vorgeschlagen, die visuellen Elemente grafischer Benutzeroberflächen als eigene Bildgeschichte zu erfassen, deren Bildanordnungen Parallelen zu anderen visuellen Organisationsweisen wie Collagen oder Tableaus aufweisen.²⁰⁴

²⁰² Vgl. Wagner, *Datenräume, Informationslandschaften, Wissensstädte*, 15f.

²⁰³ Vgl. Johanna Drucker, *Graphesis: Visual Forms of Knowledge Production* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2014).

²⁰⁴ Vgl. Margarete Pratschke, »overlapping windows« – Architektonische Raumkonzepte als Vorbilder des digitalen Bildraums grafischer Benutzeroberflächen«, in *Die Realität des Imaginären*

Auch in der Film- und Fernsehgeschichte lassen sich, wie Malte Hagener am Beispiel der Verwendung des Splitscreens aufzeigt, verschiedene Phasen der Aufteilung der Bildschirmfläche und unterschiedliche damit korrespondierende Raumkonzepte bis hin zu den gegenwärtig ubiquitären multiplen, geschichteten und gestaffelten Fenstern grafischer Benutzeroberflächen nachverfolgen.²⁰⁵ Auch wenn es im filmischen Gebrauch des Splitscreens stärker um narratologische Effekte geht als bei der Aufteilung der Bildschirmfläche von GUIs, so teilen diese visuellen Organisationsraster dennoch einen zentralen Aspekt, den Hagener für den Film beschreibt:

»The split screen [...] finds a graphical solution for a paradox that lies at the heart of the cinema: the film image evokes a sense presence and yet what we see is absent. A film therefore connotes distance as well as proximity [...].«²⁰⁶

In ähnlicher Weise lassen sich die gestaffelten Fenster und Icons grafischer Benutzeroberflächen beschreiben: Sie bieten visuelle Repräsentationen für Daten und algorithmische Operationen und machen sie auf diese Weise zugänglich für Alltagsnutzer:innen, wobei sie jedoch (fast) nichts über die Tiefenprozesse des Computers aussagen. Wie Marianne van den Boomen zusammenfasst: »The metaphorical and symbolical representations on the screen provide the user with an interface that enables operating the machine, yet at the same time it channels attention away from the machinery.«²⁰⁷ GUIs bringen also etwas zur Erscheinung, was nie den tatsächlich ablaufenden Rechen- und Übersetzungsprozessen entsprechen kann, die diese Erscheinung hervorbringen. So generieren sie Präsenz, indem sie das, was diese Präsenz hervorbringt, immer nur indirekt referenzieren. Diese Komplexitätsreduktion ist jedoch nicht nur ein böswilliger Modus des Verbergens, wie er in der GUI-

ren: *Architektur und das digitale Bild*, hg. von Jörg H. Gleiter, Norbert Korrek und Gerd Zimmermann (10. Internationales Bauhaus-Kolloquium, Weimar, 2008), 211–218; Margarete Pratschke, »Bildanordnungen«, in *Das Technische Bild. Kompendium zu einer Stilgeschichte wissenschaftlicher Bilder*, hg. von Horst Bredekamp, Birgit Schneider und Vera Dünkel (Berlin: Akademie Verlag, 2008), 116–119; Margarete Pratschke, »Interaktion mit Bildern. Digitale Bildgeschichte am Beispiel grafischer Benutzeroberflächen«, in *Das Technische Bild. Kompendium zu einer Stilgeschichte wissenschaftlicher Bilder*, hg. von Horst Bredekamp, Birgit Schneider und Vera Dünkel (Berlin: Akademie Verlag, 2008), 68–81; Pratschke, *Windows als Tableau*.

205 Vgl. Malte Hagener, »The Aesthetics of Displays: How the Split Screen Remediates Other Media«, *Refractory. A Journal of Entertainment Media* 14 (2008): o. S.; vgl. zudem eine neuere Fassung des Artikels: Malte Hagener, »Vom Fenster zum Display. Die Multiplikation filmischer Räume im Splitscreen«, in *Film als Raumkunst. Historische Perspektiven und aktuelle Methoden*, hg. von Henning Engelke, Ralf Michael Fischer und Regine Prange (Marburg: Schüren, 2012), 313–330.

206 Hagener, »The Aesthetics of Displays«, o. S.

207 Boomen, *Transcoding the Digital*, 15.

Kritik oft vereinfachend adressiert wird, sondern zugleich die Voraussetzung für das Funktionieren eines für Alltagsnutzer:innen zugänglichen User Interface.

Für einen Datensatz bzw. eine Datenbank können, darauf hat Lev Manovich hingewiesen, stets verschiedene Darstellungsformen und Interfaces erstellt werden.²⁰⁸ Doch hieraus ist nicht lediglich zu folgern, dass Variabilität ein Grundmodus digitaler Kulturen ist, sondern auch, dass die verschiedenen Möglichkeiten des Zeigens und der Anzeige einer näheren Betrachtung unterzogen werden müssen, denn diese normativen Gefüge sind ein wichtiger Faktor in der Aushandlung dessen, wie sich die Medialität des Digitalcomputers, die immer auch anders gezeigt und durch ein anderes Interface mediatisiert werden könnte, kulturstiftend niederschlägt. Auch für User Interfaces gilt, was Günther Figal für Bildlichkeit im Allgemeinen festhält: Der Modus des Zeigens ist niemals neutral oder indifferent, »[j]edes Gezeigte ist in bestimmter Hinsicht präsent«²⁰⁹. Wie auch Marcus Burkhardt anhand der Auseinandersetzung mit digitalen Datenbanken folgert, kann das Verhältnis zwischen Erscheinungsformen (Interfaces) und Rechenprozessen (Tiefenstrukturen) nicht als einfache Unterscheidung zweier Seiten verstanden werden. Vielmehr lassen sich auf diesen miteinander operativ verknüpften Ebenen jeweils unterschiedliche Weisen der Verfügbarmachung und Zurichtung von Daten (die nie einfach nur ›Code‹ sind) beobachten.²¹⁰

GUIs schreiben sich in die Geschichte eines Bildtypus ein, den Sybille Krämer mit dem Begriff der operativen Bildlichkeit beschrieben hat, worunter sie z. B. operative Schriften, Diagramme, Graphen, Karten oder andere ›Gebrauchsbilder‹ fasst, die neben ihrem Schauwert und ihrer Flächigkeit auch Räume eröffnen, in denen das Gezeigte exploriert und auf bestimmte Weise gehandhabt werden kann.²¹¹ Die Elemente grafischer Benutzeroberflächen sind daher nie auf ihr rein visuelles Erscheinen reduzierbar, sondern sind, wie Galloway betont, vielmehr als »zones of activity«²¹² zu verstehen, die zu einem gewissen Grad auch eigenmächtig agieren. Am Beispiel von Desktop-Icons diskutiert etwa Marianne van den Boomen das komplexe Zusammenspiel zwischen Zeichenhaftigkeit, Materialität und Operativität, welches User Interface-Objekte auszeichnet. Aufbauend auf die Zeichentheorie von

208 Vgl. Manovich, *The Language of New Media*, 227ff.

209 Günter Figal, »Bildpräsenz. Zum deiktischen Wesen des Sichtbaren«, in *Zeigen. Die Rhetorik des Sichtbaren*, hg. von Gottfried Boehm, Sebastian Egenhofer und Christian Spies (München: Fink, 2010), 62 [Hervorh. i. O.].

210 Vgl. Burkhardt, *Digitale Datenbanken*, 328ff.

211 Vgl. Sybille Krämer, »Operative Bildlichkeit. Von der ›Grammatologie‹ zu einer ›Diagrammatologie‹? Reflexionen über erkennendes ›Sehen‹«, in *Logik des Bildlichen: Zur Kritik der ikonischen Vernunft*, hg. von Martina Hessler und Dieter Mersch (Bielefeld: transcript, 2009), 94–122.

212 Galloway, *The Interface Effect*, vii.

Charles Sanders Peirce kommt von den Boomen zu einer zeichentheoretischen Verortung von Desktop-Icons zwischen Indices und Symbolen:

»As we have seen, desktop icons materially refer to an act of executing machine code. From this perspective, all desktop icons are indexical signs. They refer to existential, physical chains of causation, to machine processes to be executed in order to yield a specific result. Their dynamical object is thus code, software instructions. However, there are two kinds of code involved: machine-readable digital code, to which the icon refers indexically, and human-readable code, to which the icon refers symbolically, for example, as mail, file, or program. We can thus say: computer icons are Peircian indices (referring to the dynamical object of machine code), wrapped in Peircian symbols (referring to the dynamical object constituted by human code). In that regard, computer icons are only contingently iconic, that is, only when they represent the symbol by means of visual resemblance. However, in their signifying practice, the icons completely reverse this; they appear as primarily iconic. In other words, while computer icons are almost never genuine Peircian icons, they all exhibit what I have called iconontology – reified iconicity. They do so by equating and substituting the sign with its immediate object of reference as displayed by the sign, thus nullifying its indexical reference to the (twofold) dynamical object of digital and human code. In short, they enact their iconicity by hiding, or better, *representing* their indexicality.«²¹³

Die hier verdeutlichte Komplexität der Zeichenhaftigkeit von GUI-Elementen, die zwischen einer zweifachen Verweisstruktur changieren und somit letztlich nicht repräsentieren, sondern »depräsentieren«, zeichnen sich insbesondere durch ihre Verknüpfung mit materiellen Operationen aus, die von den Boomen aufbauend auf Katherine Hayles' Begriff der »material metaphor« und anthropologischen Studien der Objektkultur als »digitale materielle Metaphern« beschreibt: »digital entities become objects when they are objectified by metaphors, enabling programmers or users to intervene in the mode of being of these objects.«²¹⁴ Dabei hebt van den Boomen hervor, dass die als »conceptual model« entwickelten User Interface-Metaphern stets in ihrer Kopplung mit vielschichtigen Prozessen des Prozessierens, Übersetzens und Speicherns gedacht werden müssen, die der Bildschirmzeige vorausgehen.²¹⁵

User Interfaces und die durch sie materialisierten Formen der Handhabung »digitaler Objekte«, lassen sich folglich, wie auch Yuk Hui herausgestellt hat, als dynamischer Interaktionsraum verstehen, in welchem kulturelle Zeichenregime mit »algorithmic governmentality« konvergieren²¹⁶ – eine Konvergenz, die insbesondere

213 Boomen, *Transcoding the Digital*, 40 [Hervorh. i. O.].

214 Ebd., 69.

215 Vgl. ebd., 16.

216 Vgl. Yuk Hui, *On the Existence of Digital Objects* (Minneapolis; London: University of Minnesota Press, 2016).

im Fall der Mobilisierung des Personal Computing durch Smartphones und andere Mobilgeräte neue Virulenz erlangt.

4.3 Domestizierung und Veralltäglichung des Personal Computing

4.3.1 ›The computer moves in‹: Diskursive Domestizierung und gegenkultureller Pathos in der Computerwerbung

An der Formierung des Handhabungsdispositivs Personal Computing wirken nicht nur die Nutzungskonzepte der Entwickler:innen und die konkreten – kommerziell erwerblichen – User Interface-Anordnungen wie die besprochenen GUIs und die zugehörigen Interaktionsparadigmen mit, sondern auch die Diskurse der Werbung und des Marketing sowie verschiedenste Formen der Aneignung dieser User Interfaces durch Nutzer:innen.

Jay David Bolter beschrieb 1984, dass Computertechnologie das Leben der Menschen in Nordamerika und Europa noch nicht direkt betraf, sondern sich eher indirekt durch staatliche Institutionen oder Banken auswirkte, die ihre Buchhaltung bereits mit digitaler Computertechnologie abwickelten. Abgesehen vom ubiquitären Taschenrechner und Videogames gab es im Alltag noch kaum Kontakt mit Computern.²¹⁷ Ganz im Gegensatz zu dieser marginalen Rolle von Computertechnologie im Alltagsleben kürte das berühmte *Time*-Magazin-Cover aus dem Jahr 1983 in der Kategorie »Mann des Jahres«²¹⁸ den Personal Computer als »Maschine des Jahres« (vgl. Abb. 14). Das Coverbild zeigt eine Gips-Plastik des US-amerikanischen Künstlers George Segal – eine menschliche Figur, die vor einem Desktop-Computer in vertraut-gebückter Haltung am Schreibtisch sitzt und auf die Bildschirmanzeige eines Graphical User Interface blickt.

217 Vgl. Jay David Bolter, *Turing's Man: Western Culture in the Computer Age* (Chapel Hill: University of North Carolina Press, 1984), 5–6.

218 Bis 1999 hieß die Kategorie noch »Man of the Year« oder – in einigen, wenigen Fällen – »Woman of the Year« und wurde dann in »Person of the Year« umbenannt.

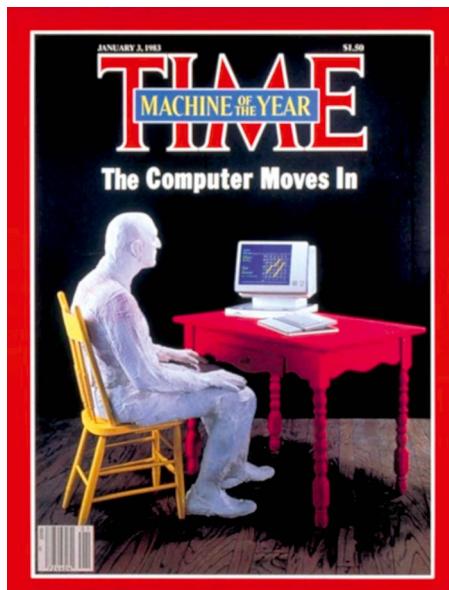


Abb. 14: Der Personal Computer als »Machine of the Year«, 1983

Das Magazincover kann als Ausdruck dafür gelesen werden, dass die Idee des Personal Computers als einer in den Privatraum einziehenden Technologie im populären Diskurs Anfang der 1980er Jahre angekommen war, auch wenn viele Haushalte, wie Bolter beschreibt, bis dato nur peripher mit Computern in Kontakt gekommen waren. Aus der Anordnung von Segals Plastik lassen sich zwei Aspekte besonders deutlich ablesen: Zum einen wird sinnbildlich vorgeführt, dass Personal Computer eine bestimmte – körperliche sowie geistige – Haltung generieren. Die Fotografie der Plastik zeigt den Blick von außen auf die Situation des ›Interfacing‹ zwischen Mensch und Computer, d. h. eine Perspektive, die die Nutzer:innen während ihres Umgangs mit dem Computer selbst in der Regel nicht haben und evoziert daher einen eher kritisch-distanzierenden Blick auf diese Szene, die zu diesem Zeitpunkt der Geschichte noch ein wenig befremdlich wirkt. Zugleich imaginiert die Anordnung den Personal Computer als integralen Bestandteil des Privatraums – auch wenn der graue Kasten noch wie ein fremdes Objekt im bunten Alltag anmutet und lediglich durch die ebenfalls bunte, auffordernde Bildschirmanzeige in die Umgebung integriert werden könnte.



Abb. 15: Printwerbung für den Apple II, 1977

Abb. 16: Printwerbung für den Atari 400, 1981

Mit weniger distanzierendem Blick nahm vor allem die Computer-Werbung der 1970er und 1980er Jahre die Vorstellung vom Einzug des Computers in die Privathaushalte vorweg, die als Idee zukünftiger Computernutzung bereits in den 1960er Jahren präsent war. Die Computerwerbung imaginierte bereits die neue Häuslichkeit des Computers, was in erster Linie strategisch mit dem Ziel der Generierung eines noch fehlenden Absatzmarktes für Personal Computer jenseits der Arbeits- und Bürokultur zusammenhing. Die Werbekampagne für den Apple II beispielsweise, die im Juli 1977 im *Byte*-Magazin veröffentlicht wurde – eine Werbekampagne aus der Agentur von Regis McKenna, der als Marketing-Guru des Silicon Valley gilt –, präsentierte den Computer als Bestandteil des Haushalts, inklusive gängiger Gender-Stereotypisierung (vgl. Abb. 15): Der Mann arbeitet zuhause am Computer, während die Frau im Hintergrund Haushaltstätigkeiten verrichtet und ihn (und seinen Computer) bewundernd ansieht. Der kompakte Heimcomputer Apple II passt wunderbar auf den Küchentisch eines modernen Haushalts, so die Werbebotschaft. Einen ähnlichen Schwerpunkt setzte auch die Werbeanzeige für den Atari 400 von 1981, die mit dem Werbeslogan »Atari brings the computer age home« die glückliche Familie vor dem Computer versammelt (vgl. Abb. 16).

Diese Domestizierung des Computers durch den Werbediskurs reklamiert zum einen potentielle Adressat:innen- und Nutzer:innengruppen für den Personal Computer und übersetzt Vorstellungen vom Gebrauch des Computers in konkrete Wer-

bebilder, die speziell auf das Ankommen des Computers im Privatraum abzielen. Die Computerwerbung, die als Element des Dispositivs Personal Computing hier nur schlaglichtartig aufgerufen werden kann, weist dabei einige interessante medien geschichtliche Parallelen zu den populären Diskursen um den Einzug von Fernsehgeräten als ›Fenster zur Welt‹ in das häusliche Umfeld auf. Lynn Spigel, die die Verbindung von elektronischen Medien und Alltagsleben seit der Nachkriegszeit in den USA insbesondere am Beispiel des Fernsehens verfolgt hat, hebt im Fall des Fernsehens zum einen die räumlich-praktischen Fragen hervor: »Where should you put the television set?«²¹⁹ Aus dem populären Diskurs der (Frauen-)Zeitschriften, Magazine und Werbekampagnen lässt sich laut Spigel aber auch die grundsätzliche Spannung bzw. der Widerspruch zwischen Gemeinschaftlichkeit und Einheit auf der einen und Individualität und Trennung auf der anderen Seite herauslesen. Die Familie sollte – gemäß der Werberhetorik – in den Nachkriegsjahren vor dem Fernseher wieder zusammengebracht und das um den Fernseher herum organisierte Wohnzimmer zum Mittelpunkt des Familienlebens werden. Doch zugleich sollte der Fernseher – ähnlich wie der Personal Computer – eine Art individualisierten Medienkonsum ermöglichen. Auch wenn die Atari-Werbekampagne an die Vorstellung des ›Freizeitmediums für die ganze Familie‹ anknüpft, stellen spätere Werbeanzeigen für Personal Computer die personalisierte, solitäre Nutzung in den Vordergrund. In dem von Werbetreibenden imaginierten Idealfall sollte jedes Familienmitglied einen eigenen Computer besitzen.

Neben dieser vorweggenommenen Domestizierung des PCs als Teil des privaten, häuslichen Raumes, werden auch Gebrauchsweisen und Funktionsbestimmungen des Personal Computers im Werbediskurs verhandelt und damit gleichzeitig mitentworfen. Die ersten Werbekampagnen, die sich an private Nutzer:innen richteten, bemühten sich, die Zugänglichkeit des Personal Computers für ›Jedermann‹ hervorzuheben und gaben dabei auch ganz konkret Tipps, wie man ein solches Gerät erwerben und wofür man es eigentlich einsetzen könnte. So gab beispielsweise eine Printwerbung für den Apple II im *Byte*-Magazin 1979 unter dem Titel »How to buy a personal computer« die Anweisung, dass man den Apple »Consumer Guide to Personal Computing« konsultieren solle und dass z. B. Geschäftsleute, Student:innen oder Hobbyist:innen den Personal Computer für komplexes Finanzmanagement oder eben auch einfach zum Spaß benutzen würden. Auch die vierseitige Werbekampagne für den Apple II von 1981 versuchte den zukünftigen Nutzer:innen zunächst einmal beizubringen, was sie mit einem Personal Computer überhaupt anfangen konnten. Die Printwerbung startete mit der groß gedruckten Frage »Will someone please tell me exactly what a personal computer can do?« und gab auf

219 Vgl. Lynn Spigel, *Make Room for TV: Television and the Family Ideal in Postwar America* (Chicago: University of Chicago Press, 1992); sowie Spigel, »Media Homes«.

den folgenden zwei Doppelseiten einhundert pragmatische und auch einige weniger pragmatische Gründe, warum Personal Computer von Nutzen sein könnten und wofür sie bereits eingesetzt wurden (vgl. Abb. 17).



Abb. 17: »Will someone please tell me exactly what a personal computer can do?«, Werbekampagne für den Apple III, 1981

Die Bestimmungs- und Definitionsversuche des Personal Computers durch die Computerwerbung machen vor allem deutlich, dass zu Beginn der 1980er Jahre im populären Diskurs noch gar nicht klar war, was es mit diesem technischen Gerät eigentlich auf sich hatte und auf welche gesellschaftliche Bedürfnislage es eine Antwort geben wollte. Diese konstitutive kulturelle Unterbestimmtheit des Computers als Alltagsmedium steht im starken Kontrast zu der seit den 1960er Jahren zu findenden Rhetorik der technischen Revolution und des gesellschaftlichen Wandels, die der aufstrebenden Computertechnologie ein umstürzlerisches Potential in Anknüpfung an gegenkulturelle Ideale attestierte. Obwohl Segals Plastik auf dem Titelbild des *Time*-Magazin eine eher nachdenklich-kritische Haltung gegenüber dem Einzug des Personal Computers in Privathaushalte evoziert, beschreibt der Autor und Essayist Roger Rosenblatt hingegen in der Sondersektion zur Titelgeschichte, die mit »A New World Dawns« betitelt ist, die großen Freiheitsversprechen des Computers. Der Personal Computer wird dabei als neue, technische und vor allem US-amerikanische Errungenschaft mit viel Pathos gefeiert und mit einer vermeintlich egalitären gesellschaftlichen Ermöglichungsstruktur gleichgesetzt²²⁰:

»This sweetheart here, this little baby, looks like any ordinary machine, isn't that so? A mess of screws and buttons, a whole heap of plastic. Comes with new words

220 Zur Bildsprache des Werbespots vgl. ausführlicher Sarah R. Stein, »The '1984' Macintosh Ad: Cinematic Icons and Constitutive Rhetoric in the Launch of a New Machine«, *Quarterly Journal of Speech* 88, Nr. 2 (2002): 169–192.

too: RAMS and ROMS. Think that's what the machine is made of, do you—the hardware and the software and the mouse? Not a chance. The computer is made of you, lady. It's got you all inside it. You wished it here. No, not to do your taxes or to teach you German or to whip you in Pac-Man four out of five. You wished it here because the country was running low on dream time. Which provides equal time. I'm talking social equality. I'm talking freedom with a capital F, like when the railroad first rolled in 150 years ago, roaring and puffing over the countryside, scaring the chickens and the cows, but offering everyone a ride all the same, that's everyone, I say, giving the Republic to the people. Just like the computer.«²²¹

Der Personal Computer sollte allen Menschen einen Zugang zum digitalen Zeitalter ermöglichen und damit eine ähnlich umwälzende Entwicklung wie die Eisenbahn anstoßen. Interessant ist hier vor allem die Darstellung des Computers als Wunschmaschine (»dream machine«), eine Metapher für den amerikanischen Fortschrittstraum, die auf J. C. R. Licklider zurückgeht und auch von Ted Nelson als gegenkulturelles Ideal aufgegriffen wurde.²²²

Die Umwertung von Computertechnologie von der staatlichen Verwaltungs- und Überwachungsapparatur hin zu einem personalisierten Technikgebrauch, wie ihn die gegenkulturellen Netzwerke um den *Whole Earth Catalog* im Sinne einer selbstbestimmten Entfaltung des Einzelnen propagiert hatten, wurde und wird bis heute von der Computerwerbung als dankbarer Topos aufgegriffen. Mit seinem vielrezipierten Artikel für das *Rolling Stone*-Magazin beschrieb Stewart Brand 1972 Xerox PARC-Akteure wie Alan Kay als Rockstars der Computerbranche, welche die Gesellschaft mit zukunftsweisender Technologie grundlegend zum Positiven verändern würden.²²³ Dieses als alternativ und revolutionär markierte Image ließ sich wunderbar in spätere Werbekampagnen übertragen, wie der von Ridley Scott gedrehte Werbefilm mit dem Titel 1984 zur Einführung des Apple Macintosh mit seinem Big Brother-Befreiungsnarrativ exemplarisch deutlich machte²²⁴:

»As early as 1972, Brand had suggested that computers might become a new LSD, a new small technology that could be used to open minds and reform society. During the Super Bowl of 1984, Apple Computer introduced its Macintosh with a like-minded suggestion. Its mouse and monitor might have first been designed in research institutes funded by the Defense Department, but in the ad, a lithe blonde woman in a track suit raced up a theater aisle through row after row of gray-suited workers and threw a hammer into the maw of Big Brother on the screen. Thanks

²²¹ Roger Rosenblatt, »A New World Dawns«, *Time* 121, Nr. 1 (3. Januar 1983).

²²² Vgl. Waldrop, *The Dream Machine*; sowie Nelson, *Computer Lib/Dream Machines*.

²²³ Vgl. Stewart Brand, »Spacewar. Fanatic Life and Symbolic Death Among the Computer Bums«, *Rolling Stone*, Nr. 123 (7. Dezember 1972): 50–58.

²²⁴ Zur cineastischen Bildsprache des 1984-Werbespots vgl. ausführlicher Stein, »The '1984' Macintosh Ad«.

to the Macintosh, a voice then intoned, 1984 would *not* be like 1984. Like the Merry Pranksters in their bus, the ad implied, the executives of Apple had unleashed a new technology on Americans that would, if they only embraced it, make them free.«²²⁵

Die Weltverbesserungs- und Erlösungsrhetorik, die Turner hier am Beispiel des 1984-Werbespots so pointiert beschreibt, lässt sich auch heute noch in den Marketingstrategien von Apple, Google oder Meta finden. Ebenso wie die Produktvorstellungen, das von Engelbart begründete Genre der ›demo‹, ein wirkmächtiges Forum für eine Vermittlung von Vorstellungen von Computertechnologie und deren Gebrauch ist, arbeitet auch der Werbediskurs nicht nur mit an der Formierung eines Produktimages, sondern auch an der Formierung von Nutzungshaltungen für die beworbenen Produkte.

4.3.2 Aneignungsformen: Sich einrichten im Interface

Der Autor und Software-Designer Rob Swigart beschreibt 1990 das Verhältnis zwischen dem Schreibtisch in seinem Arbeitszimmer und seinem Macintosh-Desktop wie folgt:

»My desktop is green, like a billiard table. My icons have colors that I created, and when my CPU spits out a disk, it moos like a cow. My start-up screen is colourful computer graphics and ancient Greek music plays as the computer goes through its warmups. [...] I still have a wastebasket beside my desk as well as one on my desktop. I have real pencils, and real file folders, a real calculator (I never use that one), and real Post-it notes™, Scotch™ tape, and paper clips. I even scratch illegible notes on little bits of paper that I cannot read when I need them. But for my writing, my real writing, for which I am rewarded, I use the computer, and its metaphorical desktop has faded from my awareness, almost as if it were a genuine continuation of the horizontal surface of the desk itself, instead of some electronic window on a virtual world that ceases to exist when I turn the computer off.«²²⁶

In dieser essayistischen Beschreibung wird zum einen nochmals die enge Verwobenheit computerbasierter Handhabungsdispositive mit analogen Medienpraktiken und der Bürokultur deutlich, die auf dem Schreibtisch im Arbeitszimmer in friedlicher Koexistenz bestehen und durch die Desktop-Metapher und die Programm-Icons als materielle Metaphern und die ›user illusion‹ eng verschränkt werden. Für Swigart wurden die operativen Möglichkeiten des Personal Computers

225 Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, 139 [Hervorh. i. O.].

226 Rob Swigart, »A Writer's Desktop«, in *The Art of Human-Computer Interface Design*, hg. von Brenda Laurel (Reading, MA: Addison-Wesley, 1990), 140f.

über das GUI zugänglicher: »The Macintosh was born of metaphor: the screen was no longer flat vertical phosphor; it became a desktop. Here my files hide in folders. I have access to tools: a file clerk (Desktop, Find File), a calculator, a phone book.«²²⁷ Swigart betont, dass der Übergang von ›alten‹ zu ›neuen‹ Medien für Nutzer:innen durch diese Art der Metaphern und Funktionsanalogien vereinfacht und damit tatsächlich ›nutzerfreundlicher‹ wurde.²²⁸ Er macht jedoch auch deutlich, dass der metaphorische Bezug zur analogen Medienkultur nicht alle Unterschiede zu der neuen digitalen Schreibszene aushebt, die er ja durchaus zu schätzen weiß – für das ›eigentliche Schreiben‹ (›real writing‹) nutzt er – selbstverständlich – den Computer. Wie der Computerjournalist Paul Saffo hervorhebt, haben die Textverarbeitungsprogramme des Personal Computers aus dem analogen Speichermedium Papier ein User Interface gemacht, das nicht mehr lediglich abgeheftet wird, sondern betrachtet und vor allem auf neue Weise verändert, bearbeitet, überschrieben, gelöscht, kopiert – kurz: anders gehandhabt werden kann.²²⁹

Zum anderen wird in Swigarts Beschreibung das besondere, fast zärtliche Verhältnis zum eigenen Desktop deutlich: Die personalisierbaren ästhetischen Anpassungen (Hintergrundbild, Farbdesign der Icons, Musik beim Hochfahren des Rechners) fördern das persönliche ›attachement‹ und spielerische Besitzverhältnis, das der Personal Computer und insbesondere der Desktop induziert (*mein Desktop, meine Icons, meine Un-/Ordnung*). Das Prinzip der Nutzerin, die sich ihren Computer (bzw. ihre Informationsverwaltungsmaschine) nach ihren persönlichen Bedürfnissen einrichtet, lässt sich ideengeschichtlich bis zu Bush, Licklider oder Engelbart zurückverfolgen, auch wenn dort ebenso die erforderlichen Anpassungen der Nutzerin mit Fokus auf die ideale, nämlich effiziente Symbiose im Fokus standen. Bereits die Designer:innen des Star-User Interface betonten explizit das Konzept der ›user tailorability‹ – und beschrieben eine ganze Reihe an Möglichkeiten, wie Nutzer:innen das User Interface ästhetisch und funktional auf ihre individuellen Bedürfnisse anpassen konnten.²³⁰

227 Ebd., 135.

228 Vgl. ebd.

229 Vgl. hierzu Paul Saffo, »Desktop Publishing: What's Beyond Paper?«, *Personal Computing* 12, Nr. 1 (1988): 69–72; sowie Paul Saffo, »Desktop Publishing: The Paper Revolution«, *Personal Computing* 11, Nr. 7 (1987): 43–46; zitiert nach Swigart, »A Writer's Desktop«, 139.

230 Vgl. Smith et al., »Designing the Star User Interface«, 278f.

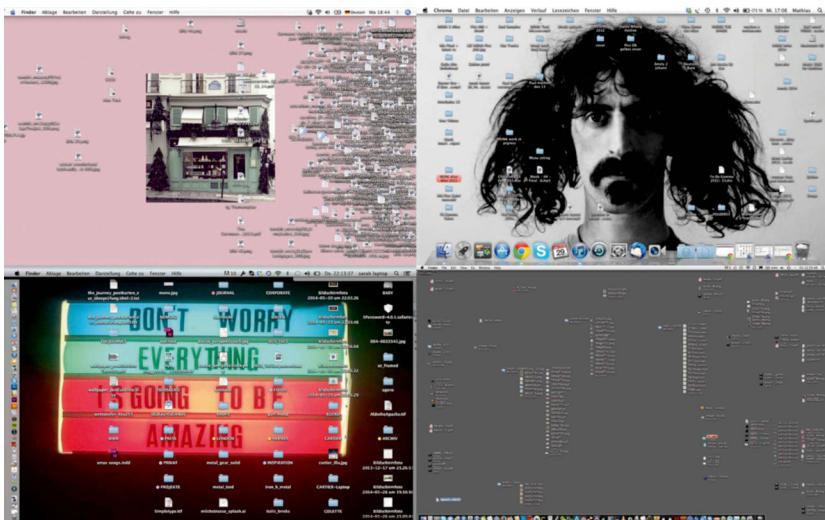


Abb. 18: Screenshots persönlicher Desktops im Rahmen der Bilderreihe »Desktop-Bilder: Das hab ich auf dem Schirm«, 2014

Die Möglichkeiten, sich den Desktop zu eignen zu machen und beispielsweise von den Default-Einstellungen der Betriebssysteme abzurücken, sind vielfältig – das zeigte beispielsweise auch die durch das *Zeit*-Magazin initiierte Bilderreihe »Desktop-Bilder: Das hab ich auf dem Schirm«, für die 13 (teils bekannte) Personen aus unterschiedlichen Berufs- und Schaffensgruppen Screenshots ihrer Desktops zur Verfügung stellten, die am 02. April 2014 auf *Zeit Online* mit kurzen Kommentaren veröffentlicht wurden (vgl. Abb. 18). Wie auf den Screenshots unschwer zu erkennen ist, personalisieren Nutzer:innen ihre Desktop-Hintergründe, Programm- und Menüleisten und haben sehr unterschiedliche Auffassungen und Ansätze für die Organisation ihrer Dateien und die generelle Ästhetik und Funktionalität ihrer Desktops. »Persönlich« bedeutet hier – im Rahmen der angebotenen Auswahlmöglichkeiten des Systems – individuelle Einstellungen zu wählen, die Ausdruck ästhetischer sowie funktionaler Präferenzen der einzelnen Nutzer:innen sein können. Das Konsumprodukt Personal Computer wird durch die Anpassungs- und Einstellungsmöglichkeiten seiner User Interfaces zu einem ästhetisch flexiblen Medium, bzw. zu einem Medium, welches das Gefühl vermittelt, damit die eigene Persönlichkeit ausdrücken zu können. Die Frage, wie jemand ihren/seinen Desktop arrangiert, ist nicht nur sehr intim – weshalb die Bilderreihe des *Zeit*-Magazins das Betrachten der Desktops der anderen zu einem nahezu voyeuristischen Vergnügen macht, obwohl nicht deutlich wird, ob diese Desktops für die Publikation in besonderer Weise präpariert wurden –, sondern ist auch Gegenstand hitziger Debatten in Online-Foren.

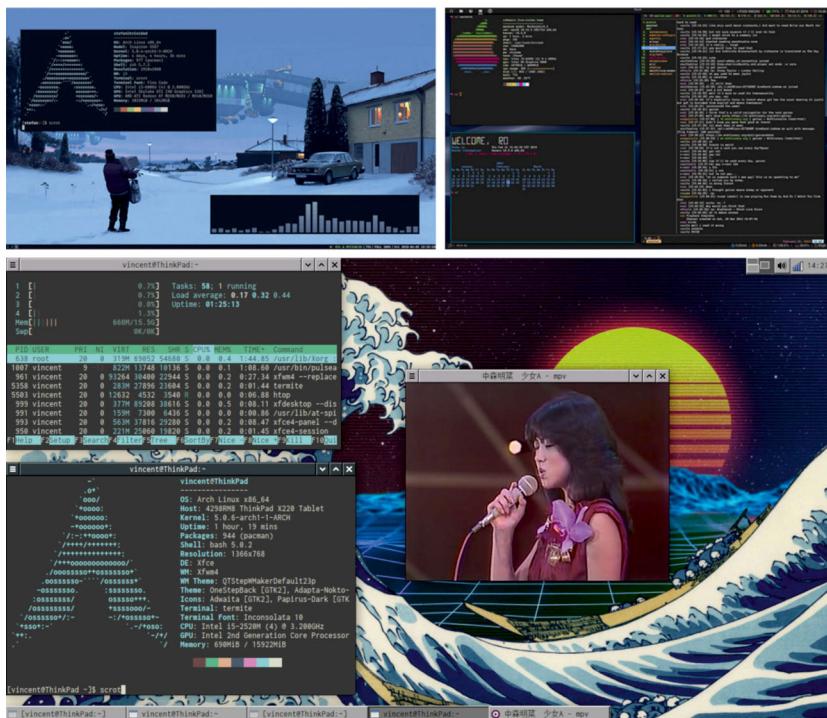


Abb. 19: Auswahl einiger Desktop-Bilder aus dem 4chan-»Desktop-Thread«, April 2019

Im Desktop-Thread des Image-Boards 4chan beispielsweise werden geteilte Desktop-Screenshots der Nutzer:innen von anderen Nutzer:innen schonungslos auseinandergerissen – entgegen dem in der Beschreibung des Threads ironisierend anklingenden Aufruf nach konstruktiver Kritik: »Welcome to the desktop thread where anons come together to share and rate each others desktops! Please refrain from being toxic; constructive criticism is advised. Happy rating!«²³¹ Auch wenn unklar bleibt, inwiefern die Rubrik überhaupt ernst gemeint ist – denn für »constructive criticism« ist die Kommunikationskultur auf 4chan nicht gerade bekannt –, und ferner auch nicht garantiert ist, dass es sich bei den geposteten Bildern tatsächlich um die eigenen oder ›authentischen‹ Desktops der 4chan-Nutzer:innen handelt, werden in diesem Forum Betriebssysteme, Software-Programme, Design-Themes, geeignete Bildschirmhintergründe und die Art und Weise der Organisati-

231 Vgl. Anonymous, »Desktop-Thread«, 4chan, <http://boards.4chan.org/wg/thread/7390324/dt-desktop-thread> (aufgerufen am 24. 04.2019).

on des Desktops rege diskutiert bzw. es wird regelrecht darüber Gericht gehalten.²³² Dass der Desktop und dessen Arrangement als Ausdruck der Persönlichkeit der Nutzer:innen gelesen wird, zeigt sich allein schon in den (meist) abwertenden Kommentaren, die von der Kritik des Desktops direkt zur Kritik der jeweiligen Desktop-Besitzer:innen übergehen.

Während in den Beispielen der Bilderreihe des *Zeit*-Magazins hauptsächlich populäre Betriebssysteme wie Microsoft Windows oder Apples Mac OS zu sehen sind, nutzt die 4chan-Community eher Open Source Betriebssysteme wie Linux, teils mit Kommandozeilen-Interfaces, und Programme, die sich eher vom kommerziellen Mainstream abheben (vgl. Abb. 19).

Die individuell eingerichteten Desktops, die als Ausdruck der Zugehörigkeit zu einer bestimmten Gruppe von Computernutzer:innen gelesen werden können, sind nur ein Beispiel für zahlreiche mögliche Formen der Aneignungen von User Interfaces des Personal Computing durch Nutzer:innen. Was sich hier nur andeutungsweise aufzeigen lässt, ist das dynamische und aushandlungsfähige Verhältnis zwischen restriktiven Vorgaben von Softwareprodukten auf der einen und den (expliziten oder zumindest ›hackbaren‹) Angeboten zur individuellen Anpassung auf der anderen Seite. Die Einstellungen, Präferenz-Listen, oder ›control panels‹ sind, wie Søren Pold erläutert, der Ort bzw. die ›backstage area‹, in der die visuellen Repräsentationen des User Interface in Hinsicht auf ihre Erscheinungs- aber auch ihre Funktionsweisen verändert werden können:

»It is here that the software and the interface are configured and increasingly personalized to match with individual needs and aesthetic taste through skins, sounds, themes etc. As such, it is here that the aesthetics and the functionality – together with issues around the construction of user behaviours and the use of software as self-representation – are negotiated or perhaps clash.«²³³

Pold macht auch deutlich, dass populäre grafische Benutzeroberflächen von Betriebssystemen wie Microsoft Windows oder Apples Mac OS nur einen eng abgesteckten Rahmen von Eingriffsmöglichkeiten für Endnutzer:innen bereit stellen und die eigentlichen ›config-files‹ in tieferen Systemebenen ›sicher‹ verwahren. Ein personalisierter Windows-Desktop sieht daher immer noch aus wie ein Windows-Desktop. An den Einstellungen und ihren Begrenzungen wird daher auch deutlich,

232 Vgl. hierzu Jana Herwig, »Post your desktop! – 4chan als Sonderfall der Verhandlung von Nähe und Identität im Web«, in *Medialität der Nähe: Situationen – Praktiken – Diskurse*, hg. von Pablo Abend (Bielefeld: transcript, 2012), 65–84.

233 Søren Bro Pold, »Preferences/Settings/Options/Control Panels«, in *Software Studies: A Lexicon*, hg. von Matthew Fuller (Cambridge, MA: MIT Press, 2008), 218.

dass es sich um Produkte kommerzieller Hersteller handelt, die zwar mit Individualisierungsoptionen werben, aber letztlich nur geringe Abweichungen von der Norm gewähren.

Obwohl die ›tailorability‹ also gar nicht so maßgeschneidert und individuell ist, wie die Werbung verspricht, scheint vielen Nutzer:innen diese begrenzte Möglichkeit zum ästhetischen Selbstausdruck zu genügen – oder diese Begrenzung wird, wie im Fall vieler 4chan-Nutzer:innen, zum Anlass genommen, um auf weniger populäre Alternativen umzusteigen. Die Veränderung der ›default settings‹ kann dazu beitragen, das Besitzverhältnis gegenüber Computer- und Softwareprodukten als individualisiert wahrzunehmen, auch wenn ›individualisiert‹ hier lediglich bedeutet, eine Auswahl aus einem vorgefertigten Menü zu treffen.

4.4 Beyond Desktops: Zur Mobilisierung, Verdichtung und Auflösung des Personal Computing

4.4.1 Die Mobilisierung des Personal Computing

Am 13. Oktober 1991 läutete Paul Saffo in der Business-Sektion der *New York Times* in einem kurzen Artikel mit dem programmatischen Titel »Farewell, PC – What's Next?« die Post-PC-Ära ein:

»The personal computer died this month. Its passing was marked by the alliance announced by Apple and International Business Machines in San Francisco [...]. The announcement amounted to belated admissions by the two industry giants that the future of computing lies in the development of new systems as radically different from today's offerings as the PC's differed from their predecessors.«²³⁴

Die ursprüngliche Euphorie der Personal Computing-Revolution, die von den gegenkulturellen Idealen der individuellen Verwirklichung durch Computertechnologie und die Idee der ›small-scale technologies‹ getragen wurde, war verflogen: »PC users daydreamed of electronic cottages and global villages but settled for word processors and spreadsheets instead.«²³⁵ Wie aus Saffos Artikel hervorgeht, formuliert sich in den 1990er Jahren ein Bedarf an neuen, mobileren Formen der Computernutzung, die das als unflexibel und begrenzt empfundene Handhabungsdispositiv des Personal Computing und speziell Desktop-PCs hinter sich lassen sollten. Diese Mobilisierungserwartung richtete sich einerseits auf das Mobilwerden der Geräte

234 Paul Saffo, »Farewell, PC – What's Next?«, *The New York Times*, 13. Oktober 1991, Abschn. 3/ Business.

235 Ebd.

selbst – eine Vision, die Alan Kay und andere im Rahmen der Dynabook-Entwürfe schon in den 1970er Jahren formulierten²³⁶ –, und andererseits auf die Entwicklung von Software-Applikationen, die präziser und spezifischer auf bestimmte Aufgaben hin ausgerichtet sein sollten als die standardisierten Software-Pakete und Betriebssysteme populärer PCs, welche laut Saffo zwar eine ganze Breite von Anwendungen abdeckten, aber keine davon besonders zufriedenstellend ausführten.²³⁷

Auch innerhalb der sich als Disziplin formierenden HCI wurde die mit der Kommerzialisierung des Personal Computers und Betriebssystemen wie Microsoft Windows ubiquitär gewordene Desktop-Umgebung im Grunde schon direkt nach ihrem Entstehen kritisiert. So beanstandet beispielsweise Alan Kay die Parallelisierung von GUIs mit dem Szenario des Schreibtischs als Beschränkung, die einen dynamischen Umgang mit Daten verunmöglicht:

»Let me attack a few more sacred cows. For example, the desktop ›metaphor.‹ I don't want a screen that is much like my physical desk. It just gets messy [...] How about the folder? one of my longstanding pet hates is to have them behave anything like their physical counterparts. [...] Folders kill browsing.«²³⁸

Auch David Gelernter prangert das User Interface des Personal Computers mit seinen Fenstern, Icons, Menüs und dem Pointing-Device als überholtes Konzept an: »The desktop metaphor traps us in a ›broad‹ instead of ›deep‹ arrangement of information that is fundamentally wrong for computer screens.«²³⁹ Wie Kay betont auch Gelernter, dass die Ordnerstrukturen der PC-User Interfaces eine eher passive als aktive Haltung bezüglich des Managements von Information fördern.²⁴⁰ Obwohl Steven Johnson in seinem Buch *Interface Culture* von 1997 noch überzeugt ist, dass die Desktopmetapher in ihrer Genialität und Beschränktheit der Schlüssel zum Verständnis des modernen Interface sei²⁴¹, ist das Ende des Desktops sowohl theoretisch als auch durch alternative User Interface Entwürfe vielfach eingeläutet worden. So suchten Mark Weiser, Rich Gold und John Seely Brown beispielsweise bereits ab den späten 1980er Jahren nach anderen Antworten auf die Frage »what was wrong with the personal computer«²⁴² und versuchten mit ihrer Idee

236 Vgl. Kay und Goldberg, »Personal Dynamic Media.«

237 Saffo, »Farewell, PC – What's Next?«

238 Kay, »User Interface: A Personal View«, 199f.

239 David H. Gelernter, »The Second Coming – A Manifesto«, *Edge* 70 (2000).

240 Für eine Zusammenfassung der Kritik an GUIs vgl. Pratschke, *Windows als Tableau*, 263ff.

241 Vgl. Johnson, *Interface Culture*, 57.

242 Mark Weiser, Rich Gold und John Seely Brown, »The Origins of Ubiquitous Computing Research at PARC in the late 1980s«, *IBM Systems Journal* 38, Nr. 4 (1999): 693; für einen schnellen Überblick zu den Tendenzen des Ubiquitous Computing vgl. Ulrik Ekman, Hg., *Throughout. Art and Culture Emerging with Ubiquitous Computing* (Cambridge, MA: MIT Press, 2013).

des Ubiquitous Computing vielmehr die Möglichkeiten einer unaufdringlichen und allgegenwärtigen Einbettung von Computertechnologie in den Alltag auszuloten.²⁴³

Bereits zur Zeit seiner Formierung können wir also beobachten wie das Handhabungsdispositiv des Personal Computing, welches stark mit der Metapher des Desktops und dem Prinzip der Sichtbarkeit assoziiert wird, sukzessive aufgebrochen wird: als konkurrierende Form des Zugriffs auf die gespeicherten Inhalte des Personal Computers, die sich klar von der übersichtlichen, audiovisuellen Darstellung des Desktops, seiner Fenster, Dateiordner und Icons absetzte, verwies die Existenz der Suchfunktion immer schon auf die Grenzen der grafischen Benutzeroberfläche. Das zunehmende Anwachsen der persönlichen Dateien und Daten erforderte schlichtweg oft ein textbasiertes Durchsuchen aller Inhalte, bei dem ein entsprechendes Computerprogramm per Eingabe eines Suchbefehls eine Datei schnell und eindeutig aus einer Masse von Dateien ›hervorholen‹ konnte. Die Funktion der Sucheingabe ergänzt und erweitert dabei die hierarchische Navigation mit persönlichen Ordnern. Voraussetzung dafür war nur, dass die Nutzerin wusste, wie die Datei benannt war, die sie suchte.²⁴⁴

Während die in Betriebssysteme integrierten Suchfunktionen Dateien und Verzeichnisse auffinden konnten, die lokal auf dem jeweiligen Endgerät gespeichert waren, machte die standardmäßige Integration von Web-Browsern in die Betriebssysteme von Personal Computern seit den späten 1990er Jahren unmissverständlich deutlich, dass der vermeintliche Verfügungsraum des Personal Computing mit dem durch die Werbung suggerierten persönlichen Besitzverhältnis schon früh eine

243 Vgl. Weiser, »The Computer for the 21st Century«; Mark Weiser und John Seely Brown, »The Coming Age of Calm Technology«, in *Beyond Calculation: The Next Fifty Years of Computing*, hg. von Peter J. Denning und Robert M. Metcalfe (New York: Copernicus, 1997), 75–85.

244 Vgl. hierzu beispielsweise Deborah Barreau und Bonnie A. Nardi, »Finding and Reminding: File Organization from the Desktop«, *ACM SIGCHI Bulletin* 27, Nr. 3 (1995): 39–43. Eine weitere interessante Anschlussstelle sind in diesem Zusammenhang Arbeiten, die sich auf eine anwendungsorientierte Auseinandersetzung mit dem ›personal information management‹ spezialisieren, vgl. z. B. Steve Whittaker, »Personal Information Management: From Information Consumption to Curation«, in *Annual Review of Information Science and Technology* 45, Nr. 1 (2011): 1–62. Mit Blick auf den größeren zeitlichen Entwicklungsbogen des Personal Computing sei hier auch auf die sich innerhalb der HCI in den späten 1990er Jahren etablierende Debatte um ›intelligent user interfaces‹ verwiesen. Aus Entwickler:innenperspektive werden hier unterschiedliche Lösungen für das Problem der zunehmenden Datenmassen im Rahmen des Personal Computing vorgeschlagen, indem etwa eine größere Adaptivität des User Interface durch den Einbezug verschiedener, multimodaler Eingabe- und Ausgabeformen oder eine stärkere Ausrichtung auf ›smarte‹ Assistenztechnologien als Ziel formuliert wird. Dies reicht über ›intelligente‹ Emailfilter bis hin zu ersten Entwürfen für ›personal assistants‹, vgl. Mark T. Maybury und Wolfgang Wahlster, »Intelligent User Interfaces: An Introduction«, in *Readings in Intelligent User Interfaces*, hg. von Mark T. Maybury und Wolfgang Wahlster (San Francisco: Morgan Kaufmann, 1998), 1–14.

Entgrenzung erfahren hatte. Die verzweigte Geschichte der Entwicklung des Internets, wie sie beispielsweise Janet Abbate aufgearbeitet hat²⁴⁵, weist darauf hin, dass der Computer als offene Maschine zu denken ist, die dafür gemacht ist, mit anderen Computern vernetzt zu werden. Dieser Parallelstrang der Geschichte des Popular Computing steht immer schon in einem gewissen Spannungsverhältnis zu dem in Werbeversprechen und Interface-Ästhetiken zum Ausdruck kommenden Prinzip des ›one on one‹ – ein Mensch, ein Computer – im Handhabungsdispositiv des Personal Computing. Abbate hebt in diesem Zusammenhang aber auch die Bedeutung der Übertragung bestimmter Elemente des Handhabungsdispositivs des Personal Computing für die Herausbildung des Internets als populäres Medium hervor: »Personal computers had brought computing to masses of ordinary Americans in the 1980s, and a decade later they laid the foundation for the popular embrace of the Web.«²⁴⁶ Das World Wide Web, welches dem Internet erst seine Bedeutung als ›entertainment medium, a shop window, and a vehicle for presenting one's persona to the world‹²⁴⁷ verlieh und über die vorgängigen Verwendungsweisen als Forschungswerkzeug, Email-Netzwerk oder Bulletin Board hinausging, hing stark mit der Entwicklung von ›user friendly‹ Interfaces zusammen, die neben Texten auch Bilder integrieren konnten:

»Thanks to the spread of graphical user interfaces via the Macintosh and Windows operating systems, instructions such as ›point and click‹ seemed obvious rather than perplexing to novice Web users. For non-expert users in particular, the Internet-based Web represented the convergence of personal computing and networking.«²⁴⁸

Die zunehmend grafischer werdenden User Interfaces von Web-Browsern (angefangen mit dem 1995 veröffentlichten kommerziellen Mosaic-Nachfolger Netscape²⁴⁹) und die ihnen vorgängigen Infrastrukturen und Protokolle machten die Inhalte des Internets aus Nutzer:innenperspektive in ähnlicher Weise verfügbar wie die Inhalte eines Personal Computers, doch im Gegenzug öffneten sie das Personal Computing hin zu einem erweiterten Datenraum, der durch die Nutzerin prinzipiell nicht mehr kontrollierbar erscheint und sich vielmehr durch seine konstitutive Unabgeschlossenheit auszeichnet. An diese Überlegungen anschließend ließen sich auch einzelne Strukturelemente in ihrem Übergang von einem Handhabungsdispositiv zum anderen exemplarisch beobachten, wie es Anne Helmond in

²⁴⁵ Vgl. Janet Abbate, *Inventing the Internet* (Cambridge, MA: MIT Press, 1999).

²⁴⁶ Ebd., 216.

²⁴⁷ Ebd., 214.

²⁴⁸ Ebd., 216.

²⁴⁹ Vgl. ebd., 217.

ihrer Medienhistoriographie des Hyperlinks aufzeigt, die sechs Medienbrüche fokussiert:

»First, the proto-hyperlink as envisioned in early hypertext systems; second, the hypertext link as fabric of the web and navigational object in the early pre-search web; third, the hyperlink as the currency of the web in the heydays of the search engine era; fourth, the role of hyperlinks in building the blogosphere and the introduction of new link types; fifth, the effects of platformization on the hyperlink by social media platforms turning the link into an analytical device for data-harvesting; and sixth, the disappearance of the ›traditional‹ hypertext link as the prime connection mechanism with the rise of mobile apps.«²⁵⁰

Auch wenn Helmond hervorhebt, die Geschichte des Hyperlinks auf seine Medienspezifität als »web-native object«²⁵¹ auszurichten zu wollen, deuten sich hier viele Verschränkungen mit der Formierung des Handhabungsdispositivs des Personal Computing an – etwa in der auf assoziative Verlinkung ausgelegten Idee des Memex bei Vannevar Bush oder Douglas Engelbarts Arbeiten am oN-Line System (NLS), die ebenfalls Verlinkungsmöglichkeiten innerhalb des Systems vorsahen.²⁵² Als Strukturelement der Vernetzung über geschlossene Systeme hinaus verdeutlicht der Hyperlink die zunehmende Öffnung des Personal Computing: Die Integration des Internets in das sich verschiebende Handhabungsdispositiv des Personal Computing lässt uns daher neu über die Vermittlungsleistung von User Interfaces nachdenken, welche die Inhalte eines ständig anwachsenden World Wide Web auf audiovisuellen Oberflächen als Zusammenschau des Heterogenen in fraktaler Weise zusammenbringen.

Das oben beschriebene Handhabungsdispositiv des Personal Computing wird ab den 2000er Jahren durch die Entwicklung und massenhafte Verbreitung von mobilen Computern wie Laptops, Tablets oder Smartphones in mehrfacher Hinsicht weiter aufgebrochen. Personal Computing heißt nun vor allem Mobile Computing. Während Douglas Engelbarts Idee der ›augmentation‹ von einer unbeweglichen Nutzerin vor ihrem Schreibtisch ausging, deren Denkvermögen durch die persönliche ›work station‹ unterstützt und sogar erweitert werden sollte, bildet sich ab den 1970er Jahren parallel zu den Ideen des Personal Computing innerhalb der HCI (bzw. ihrer Vorstufen) ein neues Paradigma der nicht nur geistig, sondern auch

²⁵⁰ Anne Helmond, »A Historiography of the Hyperlink: Periodizing the Web through the Changing Role of the Hyperlink«, in *The SAGE Handbook of Web History*, hg. von Niels Brügger und Ian Milligan (Thousand Oaks, CA: SAGE, 2019), 228.

²⁵¹ Ebd., 229.

²⁵² Vgl. ebd., 229f.

physisch mobilen Computernutzerin.²⁵³ Augmentation bedeutet in diesem Zusammenhang nicht nur die Erweiterung menschlicher Denkfähigkeiten, sondern auch: »augmenting the whole space in which someone lives, or through which someone passes.«²⁵⁴

Vor allem Smartphones öffnen das Handhabungsdispositiv des Personal Computing durch ihre Verschränkung von Infrastrukturen der Telekommunikation mit vernetzter Computertechnologie in verschiedene Richtungen. Einerseits werden Smartphones als ständige Begleiter – als kleine Computer in der Hosentasche, die sich nicht wie Computer »anfühlen« – für verschiedenste Zwecke eingesetzt: zum Chatten, Fotos knipsen, Videos aufnehmen, Sprachnachrichten verschicken, Telefonieren, zum Browsen im Internet, zum Lesen von Nachrichten, zum Navigieren mit Karten, als Notizheft, zum Filme schauen, zum Lesen eines eBooks oder als Fitness-Tracker, Taschenlampe, Kompass, Stoppuhr, Wasserwaage, Schminkspiegel usw. Diese Vielfalt der Verwendungszwecke, die per Smartphone-Apps verfügbar gemacht werden, bieten auch neue Möglichkeiten zur Erstellung von »user-generated content«. So haben Fotografieforscher:innen etwa die durch das Cam-/Smartphone herbeigeführte veränderte Einstellung zur Fotografie hervorgehoben, die neue fotografische Alltagspraktiken hervorbringt: »more pictures of more ordinary things«²⁵⁵. Auf dem Smartphone installierte Apps von Social Media Plattformen wie Facebook, X (ehemals Twitter), Instagram, TikTok, Pinterest, WhatsApp, Snapchat etc. fordern Nutzer:innen permanent dazu auf, ihre Online-Profile ebenso wie ihre App-Versionen und Betriebssysteme »up-to-date« zu halten. »Updating« wird hier in doppelter Hinsicht zum Grundmodus der User Interface-Interaktion: Zum einen können Nutzer:innen überall und jederzeit Inhalte teilen und zugleich die neuen – entsprechend in »feeds« und »streams« organisierten – Inhalte von anderen Teilnehmer:innen der jeweiligen Plattform in Echtzeit einsehen; Zum anderen verlangen die dafür genutzten Softwareprodukte nach permanenter Aktualisierung auf die neueste Version.²⁵⁶ Die temporäre Stabilität ihrer User Interface-Anordnungen scheint nun einer noch stärkeren Kurzlebigkeit unterworfen zu sein als in der Ära des Personal Computing.

Der App-Store bietet Nutzer:innen ein Angebot von »customizable technologies«, die nach individuellen Bedürfnissen ausgewählt werden können, aber doch

253 Vgl. Lev Manovich, »The Poetics of Augmented Space«, *Visual Communication* 5, Nr. 2 (2006): 225. Vgl. auch Timo Kaelleins medienhistorische Herleitung des »intimate computing« in Kaellein, *Smartphones als digitale Nahkörpertechnologien*, 97–149.

254 Manovich, »The Poetics of Augmented Space«, 225.

255 Michael Shanks und Connie Svabo, »Mobile-Media Photography: New Modes of Engagement«, in *Digital Snaps: The New Face of Photography*, hg. von Jonas Larsen und Mette Sandbye (London: Tauris, 2014), 233.

256 Vgl. Chun, *Updating to Remain the Same*, 85ff.

Teil einer extrem kontrollierten Konsumkultur sind.²⁵⁷ Software wird hier zum Service, bei dem das Programm (z. B. von Plattformen wie Facebook) auf zentralen Servern läuft und mobile Endgeräte diese Server durch die Interfaces von Apps ansteuern: »The user's devices merely enable access to services that in turn, access spatially remote hardware and control processes.«²⁵⁸ Neben der Möglichkeit, immer und überall auf Plattformen und Services zuzugreifen, zeichnen sich Smartphones insbesondere als »locative media« aus, die durch GPS-Technologie eine Reihe von »location-based services« anbieten können (z. B. das automatische Taggen von Bildern für Apps wie Instagram mit Geodaten): »When people open up a smartphone application to provide them with information about their surroundings, they access digital information as an informational layer intertwined with the physical space they experience.«²⁵⁹ Dass diese »Services« nicht nur bei Bedarf und auf Anfrage der Nutzer:innen Daten generieren und abfragen, ist in der Post-Snowden-Ära kein Geheimnis mehr. Vielmehr sind App- und Web-User Interfaces (z. B. von Social Media Plattformen), wie Wendy Chun verdeutlicht, als Portale zu verstehen, die die Aktivitäten von Nutzer:innen in einem algorithmisch gut beobachtbaren Raum konzentrieren, in welchem verschiedenste Methoden des Tracking, Mapping, Filtering und des Data-Mining anwendbar sind und auch angewendet werden.²⁶⁰

Die Ubiquität von Smartphones hat als eine Art Erweiterung zum Handhabungsdispositiv des Personal Computing nicht nur zu einer Mobilisierung von Daten, sondern (notwendigerweise) auch zu mobilisierten Zugriffsweisen bzw. Handhabungsweisen über User Interface Anordnungen geführt. Einerseits wurde das Prinzip der Bildschirm-Interaktion und das dominante Paradigma des GUI mit alternativen Eingabe- und Steuerungsformen (wie gestenbasierte Steuerung oder Sprachsteuerung) jenseits des Sichtbaren angereichert. Seit der Einführung des ersten iPhones mit Multitouch-Bedienoberfläche im Jahr 2007 ist die Kategorie des Haptischen als Ergänzung und auch Gegenpol zur starken Ausrichtung von Per-

257 Vgl. Søren Bro Pold und Christian Ulrik Andersen, »Controlled Consumption Culture: When Digital Culture Becomes Software Business«, in *The Imaginary App*, hg. von Paul D. Miller und Svitlana Matviyenko (Cambridge, MA: MIT Press, 2014), 17–33; zur Infrastruktur des App-Stores vgl. ferner Anders Fagerjord, »The Cloud, the Store, and Millions of Apps«, in *There Is No Software, There Are Just Services*, hg. von Irina Kaldrack und Martina Leeker (Lüneburg: meson press, 2015), 91–101.

258 Irina Kaldrack und Martina Leeker, »There Is No Software, There Are Just Services: Introduction«, in *There Is No Software, There Are Just Services*, hg. von Irina Kaldrack und Martina Leeker (Lüneburg: meson press, 2015), 10.

259 Jordan Frith, *Smartphones as Locative Media* (Cambridge; Malden, MA: Polity, 2015), 3.

260 Vgl. Chun, *Updating to Remain the Same*, 119.

sonal User Interfaces auf visuelle Wahrnehmung hinzugekommen.²⁶¹ Wie Nanna Verhoeff aufzeigt, kann insbesondere bei Mobilgeräten wie Smartphones, die zu Navigationszwecken (z. B. für GPS- und Kartendienste) genutzt werden, von einem ›haptic engagement‹ gesprochen werden, welches über die Interaktionsmodi der Maus oder des Touchpads hinaus geht.²⁶²

Andererseits sind GUIs nach wie vor im Fall von Smartphones und App-Interfaces präsent, doch die Frage des Zugriffs auf Interface-Objekte hat sich – trotz der in der Werberhetorik angepriesenen, vermeintlich ›intuitiven‹ Interaktionsweisen – verkompliziert. Wie in den vorangegangenen Unterkapiteln zur Entwicklung erster Personal User Interfaces deutlich wurde, richtet sich das Dispositiv des Personal Computing stark am Desktop als Lokalisierung von einerseits operativen Möglichkeiten (wie Menüleisten oder Programmicons) und andererseits dem Datenmaterial einzelner Nutzer:innen (in Form von Dateien, die in Ordnern und Listenstrukturen sortiert sind) aus. Das Desktop-System suggeriert der Nutzerin, dass etwa eine Bild- oder Textdatei an einer bestimmten Stelle ›abgelegt‹ ist, auch wenn die Interface-Organisation nicht der tatsächlichen Strukturierung der Speichereinheiten des Rechners entspricht. Die Darstellungsebene grafischer Benutzeroberflächen vermittelt dennoch eine klare Vorstellung räumlicher Lokalisierung von Dateien. Wie Yuk Hui aufzeigt, wird die Situation jedoch im Fall von Web- und App-basierten User Interface-Praktiken sehr viel komplizierter, wenn wir uns z. B. fragen, wo eigentlich ein Facebook-Posting oder ein mit einer App wie Instagram erstelltes Bild ›liegt‹ und welchen Raum diese ›digitalen Objekte‹ beanspruchen.²⁶³ Obwohl der Touchscreen von mobilen Geräten wie Smartphones die schnelle Zugänglichkeit vernetzter Informationen verspricht und in zugespitzter Weise das Designprinzip der ›direct manipulation‹ anwendet²⁶⁴, werden die durch das Desktop-Prinzip etablierten Zugriffsweisen auf digitale Inhalte grundlegend hinterfragt.

Die Erscheinungsweise innerhalb der User Interface-Anordnung sagt uns nichts über die tatsächliche Lokalisierung des Datenmaterials, auf deren physische Speicher nur die Hersteller:innen des Softwareprodukts oder die Besitzer:innen der Plattformen zugreifen können. Die Interface-Rhetorik des Desktop-PC, die Nutzer:innen mit Etikettierungen wie ›Meine Dateien‹ ein Besitzverhältnis sug-

²⁶¹ Zur Ubiquität der Touchscreen-Steuerung vgl. z. B. Sky LaRell Anderson, ›Touchscreen Travellers: Hands, Bodies, Agency, and Mobile Game Players‹, *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies* 25, Nr. 1 (2018): 77–94.

²⁶² Vgl. Nanna Verhoeff, *Mobile Screens. The Visual Regime of Navigation* (Amsterdam: Amsterdam University Press, 2012), 163ff.

²⁶³ Vgl. Hui, *Digital Objects*, 110.

²⁶⁴ Vgl. Kaerlein, ›Aporien des Touchscreens‹, 12f.

gerierte, diffundiert in ein Nebeneinander zahlreicher, verschiedener Apps von unterschiedlichsten Firmen auf dem Smartphone.

Das für Nutzer:innen Zuhandene – die sichtbaren Elemente des User Interface – ist nicht zugleich das, was seine Operativität begründet. Diese schon im Fall der Desktop-Anordnung wirksame Entkopplung wird von Mobilgeräten wie Smartphones dadurch verschärft, dass der begrenzte ›screen space‹ zum einen nach neuen visuellen Organisationsweisen verlangt und das Smartphone als ›locative medium‹ zum anderen sehr viel mehr Daten und Metadaten erhebt, die ihre eigene, für Nutzer:innen undurchsichtige operative Dynamik entfalten.

Mit Programmen wie iTunes oder iPhoto, die sowohl für Desktop-Computer, Laptops als auch für mobile Geräte wie Smartphones verwendet werden und auf Cloud Computing ausgerichtet sind, kündigt sich bereits eine Tendenz an, die durch Mobile User Interfaces wie z. B. von Apps wie Instagram, Snapchat und WhatsApp oder Web User Interfaces von Social Media-Plattformen noch intensiviert wird: Diese Anwendungen übernehmen die Verwaltung von Bild-, Ton- oder Videodateien fast vollständig und wenden – ähnlich wie ›smart folders‹ – automatisierte Sortiermechanismen an, so dass Nutzer:innen zum einen nicht mehr zu wissen brauchen bzw. auch teils nicht mehr wissen können, wo die Dateien liegen und zum anderen die Verwaltungsarbeit, die im Rahmen der Desktop-Anordnung eine zentrales Anliegen der Gestaltung im Sinne des Sichtbarkeitspostulats sowie ein Ansatzpunkt für Aneignungspraktiken und ›user empowerment‹ war, zunehmend abgegeben wird.²⁶⁵ Diese Tendenz zu algorithmisierten und zunehmend KI-basierten Sortier- und Filterverfahren erscheint in Anbetracht des wachsenden Volumens an Bild- und Videodateien, die mit mobilen Devices überall erstellt und dank steigender Speicherkapazitäten auch regelrecht gehortet werden können, als nahezu unvermeidliche Konsequenz. Der Zugang zu Bild-, Text-, Audio- oder Videodateien wird im Rahmen mobiler App User Interfaces verstärkt über Suchfunktionen geregelt, was einen neuen Bedarf an Metainformationen (z. B. Tags) generiert und nach neuen schnell durchsuchbaren Formaten (z. B. Thumbnails) verlangt.²⁶⁶

4.4.2 Verdichtung und Übersteigerung des Personal Computing

Trotz dieser neuen Handhabungsformen, die durch das Mobile Computing und zugehörige User Interface-Anordnungen eingeführt werden, löst sich das Hand-

²⁶⁵ Vgl. Jörg Pflüger, »Interaktion im Kontext«, in *Mensch-Computer-Interface. Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung*, hg. von Hans Dieter Hellige (Bielefeld: transcript, 2008), 364.

²⁶⁶ Vgl. ebd.; zur Bedeutung des Thumbnails für Suchfunktionen vgl. Nanna Thylstrup und Stina Teilmann-Lock, »The Transformative Power of the Thumbnail Image: Media Logistics and Infrastructural Aesthetics«, *First Monday* 22, Nr. 10 (2017): 1–10.

habungsdispositiv des Personal Computing jedoch nicht einfach auf, sondern erfährt punktuell auch Verdichtungen bzw. eine regelrechte Übersteigerung in der Verschränkung mit mobilen Formen der Computernutzung.



Abb. 20: *Person of the Year* 2007: You, 2006

Während das *Time*-Magazin den Personal Computer 1983 als ›Machine of the Year‹ ausgerufen hatte, macht das *Time*-Cover vom 25. Dezember 2006 unmissverständlich deutlich, dass die computerbasierten Formen der Personalisierung eine neue Stufe erreicht haben. Zur ›Person of the Year 2007‹ wird gekürt: »You.« (vgl. Abb. 20). Die für das Cover erstellte Illustration von Arthur Hochstein zeigt zwar noch einen Desktop-PC mit Tastatur, der stark an das Design des iMac erinnert, doch die Bildschirmfläche, die sich im Vollbildmodus befindet und mit einer Video-Abspiel- und Menüleiste im Layout der Videosharing-Plattform YouTube versehen ist, steht klar im Fokus. Die graue Bildschirmfläche, die den Schriftzug »You« trägt, war in der Printausgabe als spiegelnde Fläche gedruckt, so dass die Leser:innen sich selbst sehen konnten und ihnen quasi der Spiegel vorgehalten wurde.

Web-Plattformen wie Facebook, X (ehemals Twitter) oder YouTube, die in Form von Apps für Smartphones und Tablets optimiert werden, bringen diese »You«-Ausrichtung von der Desktop- und Browser-Umgebung in das Mobile Computing und setzen damit das Prinzip der persönlichen Adressierung fort, welches die

User Interfaces des Personal Computing seit den 1970er Jahren etabliert haben. Wendy Chun beschreibt diese Adressierung als YOU-Media, in denen ›YOUser‹ zur Selbstermächtigung aufgerufen werden, sich zugleich aber in ein zentralisiertes Überwachungsdispositiv begeben:

»You. Everywhere you turn, it's all about you—and the future. You, the produser. Having turned off the boob tube, or at least added YouTube, you collaborate, you communicate, you link in, you download, and you interact. Together, with known, unknown, or perhaps unknowable others you tweet, you tag, you review, you buy, and you click, building global networks, building community, building databases upon databases of traces. You are the engine behind new technologies, freely producing content, freely building the future, freely exhausting yourself and others. Empowered. In the cloud. Telling Facebook and all your ›friends‹ what's on your mind. Who needs surveillance when you constantly document your life? But, who or what are you? You are you, and so is everyone else. A shifter, *you* both addresses you as an individual and reduces you to a you like everyone else. It is also singular and plural, thus able to call you and everyone else at the same time. Hey you. Read this. Tellingly, your home page is no longer that hokey little thing you created after your first HTML tutorial; it's a mass-produced template, or even worse, someone else's home page—Google's, Facebook's, the *New York Times*'. You: you and everyone; you and no one.«²⁶⁷

Einerseits schreibt sich die kalifornische Utopie, die sich im *Whole Earth Catalog* materialisierte und eine Offenheit für das ›Außen‹ suggerierte, indem sie das Ideal der demokratischen Beteiligung aller und die Möglichkeit des freien Zugangs zu Wissen und Bildung verfolgte, in der Idee der sozialen Netzwerke und Online-Plattformen fort.²⁶⁸ Alle Nutzer:innen sollen sich äußern können, dürfen ›Content‹ produzieren, posten, teilen – all dies ohne Expert:innen für Computertechnologie oder Programmiersprachen sein zu müssen.²⁶⁹ Die User Interfaces von Online-Plattformen oder Smartphone-Apps wie Facebook, YouTube, Twitter, Instagram, Pinterest, Snapchat etc. sind explizit für ›ordinary users‹ gestaltet und laden dazu ein, möglichst viel

267 Chun, *Programmed Visions*, 13 [Hervorh. i. O.].

268 Zur Veränderung der Perspektive auf die Freiheit und Zugänglichkeit des Internets im öffentlichen Diskurs vgl. Chun, *Updating to Remain the Same*, 104ff.

269 Für einen Überblick zu Praktiken des ›Prosumierens‹ und einem emphatischen Verständnis von ›user-generated content‹ vgl. exemplarisch Sebastian Abresch, Benjamin Beil und Anja Griesbach, Hg., *Prosumerten-Kulturen* (Siegen: universi, 2009); Mirko Tobias Schäfer, *Bastard Culture! How User Participation Transforms Cultural Production* (Amsterdam: Amsterdam University Press, 2011); sowie Melita Zajc, ›Social Media, Prosumption, and Dispositives: New Mechanisms of the Construction of Subjectivity‹, *Journal of Consumer Culture* 15, Nr. 1 (2015): 28–47.

und schnell zu teilen, zu liken, zu kommentieren, zu (re-)posten. Doch das Versprechen der Selbstermächtigung des Individuums, das in den teils aufdringlich auffordernden User Interface-Anordnungen kommuniziert wird, ist zugleich Teil »eine[r] in der Geschichte beispiellosen Zentralisierung und Hierarchisierung«²⁷⁰. User Interface-Aktionen sind dabei stets gekoppelt an die Sammlung von Daten und Metadaten, deren flächendeckende Auswertung es erlaubt, dichte Nutzungsprofile zu erstellen, die in vielen Fällen für monetäre Zwecke (z. B. zielgerichtete Werbung) eingesetzt und für Nutzer:innen in der Regel nicht transparent gemacht werden.

Profiling durch Online-Dienste und Social Media Plattformen erscheint in diesem Zusammenhang als verdichtete und übersteigerte Form des Personal Computing, die sich auf zwei Ebenen gleichzeitig generiert. Einerseits auf der Ebene des User Interface, wo Nutzer:innen selbst ihre Profile pflegen, Informationen über sich aktiv eintragen und Inhalte konsumieren, kommentieren oder erstellen, die sie mit anderen Nutzer:innen teilen. Zugleich jedoch als sehr viel umfassendere Praxis der Datafizierung, die simultan im Hintergrund geschieht, indem Plattformen massenhaft Daten über Nutzer:innen sammeln und mittels Algorithmen auswerten. Andreas Weich hat diese ›Selbstverdatungsmaschinen‹ und die Praxis des doppelten Profilings am Beispiel von Facebook detailliert beschrieben.²⁷¹ Neben den Facebook-Profilen, die Nutzer:innen selbst gestalten und mit Informationen füttern, erstellt Facebook ein weiteres, sehr viel umfassenderes Profil zu jeder Nutzerin, welches durch die Verwendung von ID-Cookies, durch Mapping, Tracking oder andere Methoden des Data-Minings fortwährend in seinem Informationsgehalt verdichtet wird. Weich zufolge lassen sich diese gegenwärtigen Profilierungspraktiken und -taktiken als Teil einer historischen Genealogie eines Profilierungsdispositivs verstehen, welches sich bis hin zu frühen Praktiken der Registrierung und Buchführung zurückverfolgen lässt.²⁷²

Es ist jedoch nicht so, dass wir es in diesem Zusammenhang nur noch mit Prozessen ohne Subjekt zu tun hätten, als würden die digitalen Datenpraktiken völlig autonom agieren (was in Diskursen um Ubiquitous Computing und das Internet der Dinge bisweilen suggeriert wird). Das eigentlich Perfide an diesen User Interfaces und Plattformen ist, wie Maurizio Lazzarato hervorhebt, dass sie die Produktion des Subjekts zum Objekt ihrer Aktivität machen – ein Subjekt, das gleich mehrfach ausgerichtet wird: von der Gouvernementalität globaler Software- und Technologiekonzerne und einem spätkapitalistischen Konsumismus, in dem Selbstausdruck

²⁷⁰ Maurizio Lazzarato, »Über die kalifornische Utopie/Ideologie«, in *The Whole Earth: Kalifornien und das Verschwinden des Außen*, hg. von Diedrich Diederichsen und Anselm Franke (Berlin: Sternberg Press, 2013), 168.

²⁷¹ Vgl. Andreas Weich, *Selbstverdatungsmaschinen: Zur Genealogie und Medialität des Profilierungsdispositivs* (Bielefeld: transcript, 2017), 48–57.

²⁷² Vgl. ebd., 103–353.

und Konsumpraxis nahtlos ineinandergreifen.²⁷³ Doch im Unterschied zu den von Foucault beschriebenen Disziplinarregimen (wie z. B. der Schule oder der Universität) werden Individuen hier auf sehr vielfältige und dezentrale Weise adressiert und konstituiert:

»In den Kontrolldispositiven wird das Individuum nicht mehr wie im Disziplinarregime als Einheit behandelt, sondern eher als ›Dividuum‹ (Gilles Deleuze), dessen Subjektivität immer wieder neu durch eine prekäre und zeitlich begrenzte Zusammensetzung aus einer Vielfalt an Bedürfnissen, Beziehungen und Affekten konstituiert wird, dessen Entwicklung in Echtzeit beobachtet werden muss und dem entsprechend angepasste Dienstleistungen und Produkte zur Verfügung gestellt werden müssen.«²⁷⁴

Ein Beispiel, das die neue Verschränkung von Personalisierung und zunehmender Algorithmisierung sowie Datafizierung und ihre bisweilen kuriosen Konsequenzen gut vor Augen führt, ist die Tendenz zur Automatisierung von Gesten der persönlichen Kuration, die über User Interfaces vermittelt werden. So erstellen Facebook oder populäre Fotoverwaltungsprogramme wie die Apple-App Fotos für ihre Nutzer:innen automatisiert generierte ›Jahresrückblicke‹ oder ›Andenken‹, die unaufgefordert eine Montage aus Bildern und Videoausschnitten aus der Foto- bzw. Video-Bibliothek des angelegten Profils oder des jeweiligen Smartphones als ›Highlight‹ eines Jahres, eines Monats oder eines bestimmten Events präsentieren. Diese mit Musik unterlegten, mit Zwischenüberschriften und teils verniedlichenden Grafiken oder Animationen versehenen Clips adressieren Nutzer:innen extrem personalisierend, legen jedoch zugleich auf unfreiwillig komische Weise die befremdliche Diskrepanz zwischen individualisierter Rhetorik und algorithmisierter Erstellung offen, etwa wenn Bilder im Rückblick erscheinen, die die Nutzer:innen selbst niemals ausgewählt hätten, weil sie in keinerlei Hinsicht einem persönlichen Erinnerungsbild entsprechen. Wie Tanya Kant aufzeigt, lassen sich in diesem Zusammenhang eine ganze Reihe von Beispielen für algorithmisierte Formen der Personalisierung finden, die jeweils ihre eigene Geschichte haben und mit der Entgrenzung des Personal Computing in Richtung internetbasierter Dienste zusammenhängen: von Cookies und personalisierten Werbeanzeigen zur Personalisierung von Suchmaschinen, Musik- und Videostreamingplattformen, Kartendiensten bis hin zu algorithmisch kuratierten Social Media Feeds, die die Inhalte einer Plattform für jede einzelne Nutzerin individuell zusammenstellen.²⁷⁵

273 Vgl. Lazzarato, »Über die kalifornische Utopie/Ideologie«, 168.

274 Ebd.

275 Vgl. Tanya Kant, *Making It Personal: Algorithmic Personalization, Identity, and Everyday Life* (New York: Oxford University Press, 2020), 1ff.

Unter dem Werbeversprechen der Personalisierung erheben die genannten Anwendungen massenhaft Daten über ihre Nutzer:innen und werten diese automatisiert aus. Die auf Einzelnutzer:innen und ihre Präferenzen zugeschnittenen Dienste, die bereits auf eine verzweigte Geschichte zurückgehen, kulminieren derzeit in der Weiterentwicklung von ›personal assistants‹:

»Google's Assistant, Apple's Siri, and Amazon's Echo claim to be able to computationally manage the demands and routines of daily life by delivering customized content feeds and recommendations in the form of news bulletins, task scheduling, traffic updates, geolocation weather information, product notifications, or recommended playlists. The ›personal‹ touch of these digital assistants is enacted by algorithmic mechanisms and is framed as technology that can preempt users' informational needs, what texts they would like to watch, listen to, or consume, and what products most suit their preferences.«²⁷⁶

Insbesondere mit den wachsenden Adoptionsfähigkeiten von User Interfaces, die mit der Fortentwicklung von Methoden und Implementierungen von Verfahren des maschinellen Lernens einhergehen, sind in Zukunft weitere Übersteigerungen des Handhabungsdispositivs des Personal Computing zu erwarten. Hier ließe sich dann noch eine viel weiter ausholende Geschichte des Antizipierens der Nutzerin anschließen, die der diskursiven Transformation der Kategorie des Menschlichen hin zum Maschinenlesbaren in all ihren Reduktionismen nachspüren müsste.²⁷⁷

So lässt sich festhalten, dass sich gegenwärtige App- oder Web-User Interfaces durch eine grundlegende Ambivalenz auszeichnen: Sie treten als personalisierende Kristallisierungspunkte und ›access manager‹ der digitalen Gesellschaft bzw. der ›Plattform-Gesellschaft‹²⁷⁸ auf, indem sie einen individualisierten Zugriff auf Inhalte und Netzwerke suggerieren; zugleich sind sie jedoch als Portale zu einem monetarisierten System des ›surveillance capitalism‹²⁷⁹ zu verstehen, dessen Datenströme und Infrastrukturen sich der Handhabbarkeit seitens der Nutzer:innen größtenteils entziehen und das Handhabungsdispositiv des Personal Computing entschieden aufbrechen: Das User Interface wird zu einem ›access device‹, der nicht – wie beispielsweise der *Whole Earth Catalog* – von einem gegenkulturellen Kollektiv

276 Ebd., 4.

277 Vgl. hierzu ebd., 39–48 sowie John S. Seberger, »Reconsidering the User in IoT: The Subjectivity of Things«, in *Personal and Ubiquitous Computing* 25, Nr. 3 (2021): 525–533.

278 Zum Begriff der Plattform-Gesellschaft vgl. José van Dijck, Thomas Poell und Martijn de Waal, *The Platform Society* (New York: Oxford University Press, 2018) sowie Tarleton Gillespie, »The Politics of ›Platforms‹«, *New Media & Society* 12, Nr. 3 (2010): 347–364.

279 Vgl. Shoshana Zuboff, »Big Other: Surveillance Capitalism and the Prospects of an Information Civilization«, *Journal of Information Technology* 30, Nr. 1 (2015): 75–89.

kuratiert, sondern von großen IT-Konzernen und den von ihnen eingesetzten proprietären Algorithmen monopolhaft ausgerichtet wird – uns als Nutzer:innen aber so adressiert, als hätten wir die Auswahl selbst getroffen bzw. überhaupt eine Wahl gehabt.

Eine weitere Übersteigerung des Prinzips des Personal Computing lässt sich angesichts der Verbreitung von mobilen Nahkörpertechnologien und alltagstauglichen Sensormedien beobachten, die ihren Anwender:innen im eigentlichen Sinne des Wortes zunehmend auf den Leib rücken. Anwendungen eines »body-centered computing« oder auch »embodied computing technologies«²⁸⁰ umfassen einerseits die mittlerweile in handelsübliche Smartphones oder andere ›consumer wearables‹ wie Fitnessarmbänder, E-Textilien, Smartwatches oder Brillen integrierten Sensoren, die Körperfunktionen (Schritte, Schlafbewegungen, Herzfrequenz etc.) oder biometrische Daten ihrer Nutzer:innen erfassen können. Andererseits sind damit auch invasivere Technologien gemeint, die als ›implantables‹, ›embeddables‹ oder ›ingestibles‹ in ein Verhältnis zum menschlichen Körper treten, welches die Funktion des Interface als Gegenüber verlassen hat und eine Unterscheidbarkeit von Nutzerin vs. Interface grundsätzlich in Frage stellt.²⁸¹ Operative Funktionen des Handhabungsdispositivs des Personal Computing wie das De-Präsentieren müssten hier neu verhandelt werden, wenn der menschliche Körper selbst zum Interface wird.

Wie der Verweis auf die Mobilisierung des Personal Computing durch mobile Endgeräte und Internetdienste oben bereits angedeutet hat, wird das auf personalisierte Nutzung ausgerichtete User Interface im Zuge des Umweltlich-Werdens von Computing – »the movement of computation out of the box and into the environment«²⁸² wie Katherine Hayles es formuliert – zu einer Schwelle, die die einzelne Nutzerin stets in ein größeres Netzwerk aus weiteren Interfaces, Sensoren, Datenbanken, Infrastrukturen der Übertragung usf. einbettet und verteilte Formen von Agency hervorbringt.

Wie Jennifer Gabrys verdeutlicht, tragen auch populäre Geräte wie Smartphones und die zugehörigen Nutzer:innenpraktiken als Sensing Devices zu einer allgemeinen Verumweltlichung sensorbasierter Medien und damit zu einer zunehmen-

280 Isabel Pedersen und Andrew Iliadis, »Introduction: Embodied Computing«, in *Embodied Computing: Wearables, Implantables, Embeddables, Ingestibles*, hg. von Isabel Pedersen und Andrew Iliadis (Cambridge, MA: MIT Press, 2020), ix–xxxx.

281 Wobei auch in diesen Anwendungsfällen häufig GUIs (z. B. App User Interfaces) als Ergänzung genutzt werden, um die sensorisch erhobenen Daten in irgendeiner Form zugänglich zu machen und eine Steuerung der in menschliche Körper integrierten Hardware zu gewährleisten.

282 N. Katherine Hayles, »RFID: Human Agency and Meaning in Information-Intensive Environments«, in *Theory, Culture & Society* 26, Nr. 2–3 (2009), 48.

den sensorischen Erfassung von Umwelt bei.²⁸³ Anhand von Projekten des ›Citizen Sensing‹, die beispielsweise über Apps wie den Animal Tracker des Max Planck-Instituts für Ornithologie ausgeführt werden, verdeutlicht Gabrys diese verteilte Hervorbringung eines »computational planet«²⁸⁴: Mit dem Animal Tracker können z. B. Hobby-Ornitholog:innen und interessierte Bürger:innen, die in der Natur Vögel beobachten, ihre Beobachtungen in die App einspeisen und damit die Bewegungsdaten der mit einem Miniatursender ausgestatteten Tiere um menschliche Interpretationen ihres Verhaltens erweitern. Wie auf der Webseite des Projekts erklärt wird, werden die Beobachtungen der Hobbyist:innen dann in einer Forschungsdatenbank gespeichert und direkt in der App veröffentlicht, welche wiederum Forschenden als Plattform zum Analysieren, Teilen, Verwalten und Archivieren von Bewegungsdaten dient.²⁸⁵ Das User Interface der App fungiert hier als »access point« oder Schwellle zu einem größeren Netzwerk aus Sensoren, Sensordaten-Flows, Hardware und sog. »Wetware« (den mit Sensoren ausgestatteten Vögeln) – zudem werden die Nutzer:innen des Animal Trackers selbst zum aktiven Teil des Netzwerks und schreiben sich mit ihren menschlichen Interpretationsleistungen ein. Das User Interface verschwindet in diesem Beispiel nicht ganz, aber seine Operativität ist an ein prinzipiell global agierendes Netzwerk gebunden, welches sich von der Lokalisiertheit und Überschaubarkeit der User Interfaces des frühen Personal Computing weit entfernt hat.

283 Vgl. Jennifer Gabrys, *Program Earth: Environmental Sensing Technology and the Making of a Computational Planet* (Minneapolis: University of Minnesota Press, 2016), 18ff.

284 Vgl. ebd., 95ff.

285 »Animal Tracker App« <https://www.icarus.mpg.de/4331/animal-tracker-app> (aufgerufen am 29.06.2024).

5. Post-Interface? Zur Fluidität und Widerständigkeit von Dispositiven der Handhabung

Ausgehend von der Frage, wie sich veralltäglichte Umgangsweisen mit Computern medientheoretisch und -geschichtlich beschreiben lassen, hat die vorliegende Arbeit mit einer Skizzierung von drei verschiedenen disziplinären Denkhorizonten eingesetzt, die alle spezifische theoretisch-konzeptuelle (sowie im Fall der HCI auch praktisch-gestalterische) Zugänge zum Verhältnis von Mensch und Computer eröffnen. Diese Denkhorizonte lieferten zwar produktive Anschlusspunkte für ein Verständnis des Computers als Alltagsmedium, machten zugleich aber problematische Leerstellen sichtbar, wenn es um die Erschließung der Vielfalt der Erscheinungsweisen des Popular Computing und ihrer jeweiligen historischen Genese mit einem speziellen Fokus auf die Vermittlungsleistung von User Interfaces gehen soll.

Darunter fiel zunächst die in den 1990er Jahren emphatisch geführte Debatte innerhalb der Medienwissenschaft um die Rolle des Computers als mathematischem bzw. kybernetischem Universalmedium, die eben diese Universalität zu seinem zentralen Merkmal erklärt. Gerade für eine Spezifikation der Medialität veralltäglicher computerbasierter Anwendungen erweist sich diese Konzeption des Universalmediums aber als zu allgemein, um zu einem produktiven Denkwerkzeug für die Analyse digitaler Kulturen zu werden. Die Debatte führte eingängig vor Augen, dass eine Definition des Computers als singulärem Einzelmedium problematisch erscheint und damit zugleich vorherige ontologisierende Konzeptionen anderer ›Einzelmedien‹ in Frage gestellt werden können. Vielmehr lässt sich die Universalität des Computers zum Ausgangspunkt nehmen, um nach der Persistenz von Diskursivierungseffekten zu fragen, die auch für die Theoretisierung von User Interfaces als Ansatzpunkt genutzt werden können.

Einen zweiten möglichen Zugang bot die vor allem mit dem Namen Friedrich Kittler verknüpfte Kritik an einer analytischen Fokussierung von Oberflächen des Computers – insbesondere grafischer Benutzeroberflächen –, die mit der Forderung nach einem ingenieurwissenschaftlichen Blick ›unter die Deckelhaube‹ verknüpft ist. Während dieser Blick in die ›Black Box‹ Computer (und andere Topoi des Opaken) durchaus produktiv ist, zeigen sich insbesondere im Zeitalter zunehmend komplexerer, algorithmisierter Technologien auch die Grenzen eines solchen

Zugangs. Damit steht die Frage im Raum, ob User Interfaces als Oberflächen tatsächlich als eine analytisch zu ›überwindende‹ Konstellation gedacht werden müssen, oder ob die Stärke medienwissenschaftlicher Analyse nicht gerade auch darin bestehen kann, sie in ihrer komplexen Vielschichtigkeit – durch einen Blick hinter, auf, durch und von Interfaces ausgehend – zu verstehen und zu beschreiben.

Mit dieser Erkenntnis zog die vorliegende Arbeit die Kurve zum Denkhorizont der sozialwissenschaftlichen Technikforschung, die bereits seit den 1960er Jahren die konkreten Gebrauchsweisen von Alltagstechnik und später dann Computertechnik in den Blick nimmt. Dabei beschränkt sich die sozialwissenschaftliche Technikforschung nicht auf einen simplifizierenden Begriff von *Techniknutzung*, sondern fragt mit praxistheoretischen Ansätzen auch nach den spezifischen Eigenpotenzialen von Technik in Relation zu alltäglicher Praxis. Für eine medienwissenschaftliche Theoretisierung von User Interfaces wird dadurch die Frage aufgeworfen, ob deren Medialität sich am besten durch eine Analyse der Praktiken verstehen lässt, die – aus praxistheoretischer Perspektive – den Computer überhaupt erst zum Medium machen. Auch diese Perspektive bietet wertvolle Argumente, insofern sie die komplexe Relationalität von User Interfaces in Bezug auf alltägliche Praxis hervorhebt und zeigt, dass eine Theoretisierung von User Interfaces nicht ohne ein Verständnis für diese Relationalität auskommt. Zugleich bleibt die Frage offen, ob eine methodische Hinwendung der Medienwissenschaft zu einer tendenziell sozialwissenschaftlichen Technikforschung – die im Ruf nach einem ›practical turn‹ der Disziplin gefordert wird –, auch der Weg ist, auf dem die Medienwissenschaft ihr analytisches Potential am differenziertesten entfalten kann.

Drittens folgte die Auseinandersetzung mit den Denkhorizonten der Disziplin der Human-Computer Interaction (HCI), die insofern relevant für eine medienwissenschaftliche Theoretisierung von User Interfaces ist, als sie sich einem Anwendungs- und Optimierungsdenken verschreibt, das sich konkret auf die Gestaltung von User Interfaces richtet. Dabei greift die HCI auf vielschichtige, interdisziplinäre Theoriebestände zurück, die – mitunter stark verkürzt – in ihre Gestaltungsprinzipien einfließen. Während die theoretischen Verkürzungen dabei teils problematisch erscheinen, so ist gerade der unternommene Brückenschlag zwischen Theoriebildung und Anwendung bzw. konkreter Gestaltung weiterführend für eine medienwissenschaftliche Theoriebildung im Hinblick auf User Interfaces. Denn er verweist auf Prozesse, in denen theoretische Konzepte nicht nur die Medialität von User Interfaces reflektieren, sondern sie dezidiert mitkonstituieren.

Vor dem Hintergrund dieser drei disziplinären Denkhorizonte entwickelte die Arbeit schließlich in ihrem Kernstück ein Theorieangebot für eine Perspektivierung der Geschichte populärer Erscheinungsweisen des Computers. Die grundlegende Idee war dabei, den Computer als (Alltags-)Medium von der Kategorie des User Interface her zu denken und zugleich die oben identifizierten theoretischen Leerstellen

len zu reflektieren. Gesucht wurde dabei: eine Theorie, die das User Interface in seiner Spezifik begreift, ohne *das* User Interface als Einzelmedium in Stellung zu bringen; eine Theorie, welche die Notwendigkeit eines Blicks ›hinter die Oberfläche‹ anerkennt, ohne die kulturstiftende Bedeutung dieser Oberflächen und ihrer konkreten Gestaltung zu negieren; eine Theorie, die sensibel ist für die Relationalität von User Interfaces in Hinblick auf Alltagspraxis, ohne aber User Interfaces als in Praxis aufgelöst zu begreifen; und schließlich eine Theorie, die auch den Wert eines ›angewandten‹ Denkens begreift, das trotz theoretischer Verkürzungen wertvolle Beispiele dafür liefern kann, wie abstrakte konzeptuelle Ansätze die konkrete Gestaltung von User Interfaces prägen können.

Die Suche nach einem in dieser Weise differenzierten Theorieansatz führte die Arbeit zunächst zu bestehenden Debatten, die um den Begriff des Interface im Allgemeinen und den Begriff des User Interface im Besonderen zirkulieren. Den Anfang machte dabei eine Begriffsgeschichte des »Interface«, wobei insbesondere Ansätze zu einem prozessualen Interface-Begriff Anschlussstellen eröffneten. Darauf folgte die Auseinandersetzung mit medienkulturwissenschaftlichen Konturierungen des »User Interface«. Dabei konnte vor allem an Brandon Hookways relationalen Begriff des User Interface angeknüpft werden, der eine simplifizierende Unterscheidung von Nutzerin auf der einen und User Interface auf der anderen Seite in Frage stellt. Stattdessen legt ein relationales Verständnis von User Interface nahe, die Herausforderung einer medienkulturwissenschaftlichen Theoriebildung darin zu sehen, in zwei Richtungen zugleich zu denken: sowohl in Richtung der menschlichen Operateur:innen als auch in Richtung der technologischen Bedingungen und ihrer Ermöglichungsstrukturen. Zentral ist dabei, diese beiden Richtungen nicht als distinkt zu begreifen, sondern ihr Zusammenspiel und die permanente Neuformierung und Aushandlung ihres Verhältnisses zu fokussieren. Der Rückgriff auf einen relational-dynamischen Interfacebegriff wie Hookway ihn aus der Thermodynamik des 19. Jahrhunderts ableitet, stellte die Arbeit jedoch vor die Frage, wie ein so fluider Gegenstand – ein Interface, das sich nur im Gebrauch, in einer kurzen temporären Stabilisierung als solches formiert, aus medienkulturwissenschaftlicher Perspektive überhaupt analysiert werden kann.

Um dieser Problemkonstellation zu begegnen, bezog die Arbeit als eines ihrer Kernkonzepte den in der Medienwissenschaft bereits etablierten Dispositivbegriff mit ein. Dessen Konzeptualisierung innerhalb der Disziplin nimmt auf unterschiedliche Denkhorizonte Bezug: einerseits auf die Apparaturtheorie im Kontext von Kino- und Filmanalyse, andererseits an die machttheoretischen Arbeiten Michel Foucaults. Der hier vorgestellte Ansatz schloss vor allem an letztere Arbeiten an, die Dispositive im Wesentlichen als spezifische gesellschaftliche Formationen begreifen, die jeweils gezielte Effekte der Subjektivierung hervorbringen. Dabei ging es mir nicht darum, den auch bei Foucault nicht ganz klar konturierten Begriff des Dispositivs endgültig festzuschreiben, sondern vielmehr dessen grundsätz-

liche Zielrichtung produktiv zu machen, die es erlaubt, User Interfaces in ihrer Abhängigkeit von und Verwobenheit mit Dispositiven zu verstehen und zu beschreiben. Das heißt, sie werden eben nicht aus einer abgeschlossenen ‚Eigenlogik‘ heraus (und als Einzelmedien) verstanden, sondern als eingebettet in komplexe formierende Strukturen.

Diese Fokussierung auf Dispositive wurde im nächsten Unterkapitel durch die Frage nach der Handhabung technischer Objekte ergänzt, die sich anhand von User Interfaces neu ausrichtet. Heideggers Begriff der Zuhandenheit ermöglicht es, das veralltägliche Verhältnis zu technischen Objekten begrifflich zu fassen. Im Anschluss an technikphänomenologische und -anthropologische Ansätze kann Technik im Gebrauch als materiell und verkörpert konzipiert werden. Anstatt jedoch in eine zunehmende Regressionsgeschichte des *Handwerks* einzustimmen, konnte im Anschluss an aktuellere Positionen der Kulturtechnikforschung argumentiert werden, dass User Interfaces eine Form von Handhabung herstellen, die sich gerade nicht in der Analogie zum Werkzeuggebrauch erschöpft, sondern eine differenzierte Auseinandersetzung mit der Frage der Operativität erfordert. Aus dieser Perspektive sind User Interfaces als mediale Umgebungen zu verstehen, deren Operativität sich aus einem Zusammenspiel mehrerer Akteurspotentiale synthetisiert, welche stets über die konkrete Gestaltung des jeweiligen User Interface hinausgehen.

Diese komplexe Konstellation kann weder allein aus Perspektive auf die Praktiken, noch allein durch die Offenlegung der materiellen, mechanischen und rechnungslogischen Bedingungen des Computers analysiert werden. Genau deshalb schlug diese Arbeit vor, User Interfaces durch eine Analyse von Dispositiven der Handhabung zu erschließen. Die Perspektive auf Handhabungsdispositive ermöglicht eine vielschichtige Beschreibung von übergeordneten heterogenen Ensembles (Dispositiven), von denen eine formierende Funktion ausgeht und die spezifische Handhabungsweisen von (Medien-)Technik hervorbringen. In ihrer analytischen Umsetzung erfordert diese Perspektive eine changierende Beschreibung von einerseits diskursiven Verhandlungen (wie Denkansätzen, Technikvisionen, oder Mensch-Maschine-Verhältnissen etc.) sowie den (institutionalisierten) Kontexten dieser Verhandlungen und anderseits konkreten Entwürfen und Umsetzungen des User Interface Designs; sie schließt eine Analyse von User Interface-Prototypen und den in sie eingeschriebenen Interaktionsprinzipien genauso ein wie eine Auseinandersetzung mit Werbeversprechen oder auch konkreten Aneignungspraktiken durch Nutzer:innen.

Um in dieser Vielschichtigkeit nicht ihre Fokussierungsleistung zu verlieren, kann diese Perspektive einzelne Dispositive der Handhabung analytisch herausgreifen – natürlich ohne dabei zu behaupten, dass diese in sich geschlossen sind. Die vorliegende Arbeit hat genau diese analytische Beweglichkeit demonstriert, indem sie das Handhabungsdispositiv des Personal Computing exemplarisch fokussierte

und in seiner historischen Entwicklung beschreibbar gemacht hat. Der Anspruch des Kapitels war nicht, dieses Dispositiv erschöpfend durchzudeklinieren, sondern vielmehr aufzuzeigen, wie jenes changierende Beschreiben die mediengeschichtliche Konstitution des Personal Computing als Handhabungsdispositiv analytisch erfassen kann.

Ihren Ausgangspunkt nahm diese im vierten Kapitel entfaltete exemplarische Beschreibung bei der Neubewertung von Computertechnologie innerhalb der US-amerikanischen Counterculture-Bewegung der 1960er und 1970er Jahre. Als zentraler Gegenstand diente hier der *Whole Earth Catalog* und die sich um diese gegenkulturelle Publikation formierenden Diskurse, die den personalisiert-individualistischen Zugriff auf Kulturtechniken und Computertechnologie als gegenkulturelle Vision vor allem gegen das Bild vom Computer als Teil staatlicher Verwaltungs- und Kontrollmaschinerie imaginierte. Ähnliche Vorstellungen schlugen sich in weiteren, kleineren Publikationen dieser Zeit, wie etwa Theodore Roszaks »Manifesto of the Person« nieder. Der Personal Computer wird hier als ein mit individuellen Befreiungsversprechen verknüpftes, technisches Instrument imaginiert, das allen Nutzer:innen offensteht und leicht zu bedienen ist. Damit lässt sich der gegenkulturelle Diskurs durchaus als konstitutiver soziokultureller Rahmen für das Handhabungsdispositiv des Personal Computing beschreiben.

Die Vision des Computers als ›personal tool‹ schlug sich allerdings auch schon früh in konkreten technischen Entwürfen und Konzeptualisierungen neuer Gebrauchskontexte für Computertechnologie nieder. Ein frühes Beispiel ist die von Vannevar Bush bereits 1945 vorgestellte Idee des Memex, welcher der Wissenschaftlerin der Zukunft als persönliches Werkzeug dienen sollte. Der Memex, eine Art Schreibtisch mit integrierter (und verborgener) Hochtechnologie, sollte als individueller ›Memory Extender‹ insbesondere das schnelle Wiederauffinden von Daten und ein flexibles Ablagesystem ermöglichen. In der Vision des Memex sind sowohl der individualisierte Zuschnitt der Computertechnik als auch die Trennung zwischen der Ebene der technischen Funktionalität und der Operationsfläche der Nutzerin bereits angelegt – und damit auch zwei zentrale Bestandteile des im Entstehen befindlichen Handhabungsdispositivs des Personal Computing.

Auch J. C. R. Lickliders Vision einer Mensch-Maschine-Symbiose greift auf diese Idee zurück und entwickelt sie weiter, indem er ein partnerschaftliches Verhältnis zwischen Mensch und Computer als Leitbild der Computergestaltung einfordert. Zentral für das Handhabungsdispositiv des Personal Computing ist dabei der bei Licklider sowie in zeitgenössischen Ansätzen zum Gestalt Programming zu findende Vorgriff auf das Paradigma der ›Benutzerfreundlichkeit‹. Noch einen Schritt weiter geht Douglas Engelbart mit seinen Arbeiten am Augmented Knowledge Workshop und seiner Präsentation des NLS-Systems von 1968, welches bereits zentrale Elemente wie die Computermaus als ›pointing device‹ und eine grafische Benutzeroberfläche enthielt und damit das Bild des modernen Personal Computers erst-

mals als technisch realisierbar vorstellte. Die ›mother of all demos‹ wird damit zu einer Art Ursprungsszene des Handhabungsdispositivs des Personal Computing, das hier nicht mehr nur als Idee formuliert, sondern ganz konkret und ›live‹ vorgeführt wird. Dies verdeutlichte zugleich, inwiefern die Präsentationsformate und Rhetoriken der Produktvorstellung an der Formierung von Dispositiven des Mediengebrauchs aktiv mitwirken.

Schrittweise rückt in diesen frühen Ideen und Entwürfen des Personal Computing die Bedeutung der grafischen Echtzeit-Interaktion in den Mittelpunkt, die sich insbesondere von der statischen Rolle der Nutzerin in der Mainframe-Ära abhebt. Es wurde daher diskutiert, wie der Computer überhaupt zu einem Bild(schirm)medium wurde, mit dem andere mediale Praktiken als reine Rechenvorgänge möglich wurden. Das Handhabungsdispositiv des Personal Computing, das auf diese bildschirmbasierten Formen der Interaktion aufbaut, lässt sich demnach in einer Mediengeschichte der Zeigeflächen verorten, die sich durch jeweils eigene Mechanismen der Sichtbarkeit und Sichtbarmachung auszeichnen.

Zugleich werden die ab den 2000er Jahren zunehmend kleiner und mobiler werdenden Bildschirme und Displays und ihre aktive Gestaltung zum Ort, an dem Ideen wie ›computer literacy‹ und ›user-friendliness‹ innerhalb des Handhabungsdispositivs des Personal Computing ausgehandelt werden. Zentral sind hier die verschiedenen Konzepte eines ›imagined user‹, die als Teil dieses Dispositivs wirkmächtig werden. Engelbarts Vorstellung des ›intellectual worker‹ oder das am MIT verfolgte Ideal einer über ›computer literacy‹ verfügenden Nutzerin münden schließlich durch die am Xerox PARC entwickelten User Interfaces und deren spätere Kommerzialisierung durch erste Personal Computer in das Paradigma eines ›user-friendly‹ Interface. Der Personal Computer, so formulierten es einschlägige Handreichungen und ausformulierte Designprinzipien der Entwickler:innen, sollte leicht zu verstehen und intuitiv zu bedienen sein.

Vor diesem Hintergrund bildete sich auch die bis heute hartnäckig präsente Dominanz der Desktop-Metapher heraus, welche die Handhabung des User Interface in einer Weise verfügt, die Kontingenzen zu materiellen, aus dem Alltag bekannten Dingen (Schreibtisch, Ordner, Papierkorb etc.) und etablierten Kulturtechniken bzw. Gesten (Zeigen, Ausschneiden, Kopieren, Ablegen, Verschieben etc.) suggeriert und als zentrale Ordnungsprinzipien des Handhabungsdispositivs des Personal Computing verankert. Gleichzeitig sollte der Desktop den Modus der persönlichen Adressierung aufrechterhalten und durch individuell anpassbare Designelemente und ›freundliche‹ Icons die Einrichtung eines ›ganz persönlichen‹ Arbeitsplatzes erlauben. Aus diesen Grundprinzipien, so habe ich argumentiert, speist sich schließlich eine Ästhetik der Verfügbarkeit und, damit verflochten, eine Operativität der Nähe, durch die sich der Computer steuern lässt, als könne man die digitalen Objekte mit den Händen berühren. Damit formuliert das Handhabungsdispositiv des Personal Computing ein Unmittelbarkeitsversprechen an seine Nutzer:innen,

welches bis heute prägend ist und beispielsweise auch unser Verhältnis zu zeitgenössischen Touchscreen-User Interfaces bestimmt.

Die Frage nach Dispositiven der Handhabung ist aber zugleich immer auch eine Frage danach, ob und wie sich solche Versprechen veralltäglichen, das heißt, wie sie beispielsweise in die Sprache der Werbung eingehen und wie sie von Nutzer:innen angeeignet oder umgedeutet werden. Eine Analyse der Werberhetorik und der Vermarktsungsstrategien des Personal Computers offenbart eine diskursive Domesticierung und – paradoxerweise zugleich – die Nutzbarmachung von gegenkulturellen Idealen, die mit dem Personal Computer als Konsumprodukt verknüpft werden. Ziel dieser Werbestrategien war u. a. die Etablierung einer neuen Häuslichkeit des Computers, der als Gerät für alle Mitglieder des Haushalts und ihre persönlichen Interessen in Stellung gebracht wurde. Im Zuge der Vermarktung imaginierte, entwarf und etablierte die Werbung aber auch konkrete Gebrauchsweisen und Funktionsbestimmungen. Indem sie die erwünschten und unerwünschten Arten und Weisen der Aneignung vorstrukturiert – oder das zumindest versucht, nimmt die Computerwerbung eine zentrale Funktion innerhalb der Ausrichtung und Popularisierung des Handhabungsdispositivs des Personal Computing ein. Ein kurzer Blick auf solche Aneignungsformen hat gezeigt, dass diese durchaus das Versprechen der Individualisierung aufgreifen, aber eben auch eigenwillig umdeuten. Die individuelle Gestaltung von persönlichen Desktops, wie sie verschiedene Quellen (u. a. *Zeit Online* oder auch das Image-Board 4chan) sichtbar machen, ist nicht nur Ausdruck persönlicher Vorlieben, sondern auch eine Artikulation von Zugehörigkeiten zu spezifischen Nutzer:innengruppen. Hier deutet sich also an, inwiefern das Handhabungsdispositiv des Personal Computing zum Ausgangspunkt der Aushandlung von sozialer Identität werden kann.

Das abschließende Kapitel ging dann schließlich über das für die Strukturierung von User Interfaces lange dominante Prinzip des Desktops hinaus und diskutierte Mobilisierungs-, Verdichtungs- und Auflösungerscheinungen des Personal Computing. Während das Prinzip des Mobile Computing das Handhabungsdispositiv des Personal Computing durch die Mobilisierung von Geräten, Daten und Services sowie Nutzer:innen teilweise auflöst oder zumindest signifikant verschiebt, bleiben beispielsweise im Fall des Smartphones doch auch zentrale Elemente dieses Dispositivs wie das Versprechen der ›customizability‹ und des individualisierten Technikgebrauchs weiter erhalten. Zugleich lassen sich Verdichtungstendenzen beobachten, insbesondere beim Blick auf die Vielfalt der Web- und App-Interfaces, die jene Gleichzeitigkeit aus Personalisierung, Ausrichtung und Vermessung der Nutzerin durch algorithmisierte Prozesse noch um ein Vielfaches steigern.

Diese beiden abschließenden Exkurse haben verdeutlicht, dass ein einzelnes Handhabungsdispositiv wie das des Personal Computing niemals als abgeschlossen oder statisch analysiert werden kann, sondern stets in Prozesse permanenter Transformation, Verschiebung, Erweiterung und Neuausrichtung eingebunden ist.

Das wiederum lässt die Schlussfolgerung zu, dass auch eine Analyse von Handhabungsdispositiven wohl niemals eine erschöpfende Vollständigkeit erreichen kann. Ich verstehe die hier vorgeschlagene Perspektive auf Dispositive der Handhabung folglich als einen Zugang, mit der einzelne dieser Dispositive analytisch nicht isoliert, sondern *fokussiert* werden können, um ihre Komplexität und Vielschichtigkeit zu beschreiben.

Die Perspektivierung auf Dispositive der Handhabung, die einen differenzierteren Blick auf die hier exemplarisch fokussierte Geschichte des Personal Computing vorschlägt, kann dabei als Ausgangspunkt dienen, um gegenwärtige kritische Impulse der Medienwissenschaft gezielter zu verorten. Das Handhabungsdispositiv des Personal Computing, welches Rubins in seiner Review zum Apple Macintosh unter dem subjektiv gefärbten Blickwinkel der Benutzerfreundlichkeit beschrieben hat, für die der Macintosh in zeitgenössischen Technikrezensionen gefeiert wurde, wird – wie eingangs bereits anhand von Kittlers Kritik an grafischen Benutzeroberflächen deutlich wurde – innerhalb gegenwärtiger medienwissenschaftlicher Debatten als problematische Ideologie markiert¹:

»We are seduced by the interface into neglecting the work behind it, and the operationalization and instrumentalization of dreams that takes place. The interface appears mythical, absolute and frozen. [...] To get out of the deception of the technological facts we need interface mythologies – critical readings of the interface myths.«²

Den Popular User Interfaces wird somit quasi ein umgekehrter »Fernrohr-Effekt«³ unterstellt: Im Gegensatz zu Galileo Galilei, der durch das Fernrohr blickt, um das Weltall zu erkunden und damit zugleich seine eigene Beobachterposition und die Relativität seines eigenen Standorts erkennt, verkennt die Nutzerin, die auf die Icons der grafischen Benutzeroberflächen klickt und über die Touchscreens wischt, ihre eigene Positioniertheit innerhalb der Infrastrukturen vernetzter Computer und sieht nur die Realität des User Interface. Doch diese Sichtweise scheint der komplexen Formierung des Personal Computing, die im Rahmen dieser Arbeit aufgezeigt wurde, nicht gerecht zu werden. Vielmehr müsste genauer gefragt werden, auf welchen Ebenen diese (vermeintliche) Täuschung genau geschieht und wie sie sich in den veralltäglichsten Umgang mit Computern einschreibt. Die Perspektive auf Dispositive der Handhabung erlaubt es beispielsweise zwischen Usability als Designkonzept oder -strategie und konkreten Nutzungserfahrungen

1 Vgl. Emerson, *Reading Writing Interfaces*, 51; sowie Chun, *Programmed Visions*, 49.

2 Christian Ulrik Andersen und Søren Bro Pold, »Interface Mythologies – Xanadu Unraveled«, *Interface Critique Journal* 1, Beyond UX (2018): 19.

3 Vogl, »Medien-Werden: Galileis Fernrohr«, 117.

zu unterscheiden. Während Graphical User Interfaces von Nutzer:innen als Möglichkeit des Empowerments erfahren werden können, kann diese Strategie zugleich eine Einschränkung der Möglichkeiten des Eingriffs in die Operationsweisen von Computertechnologie bedeuten. Beides gehört – neben weiteren disponierenden Elementen – zum Dispositiv des Personal Computing und kann nicht mit einer Pauschalkritik an grafischen Benutzeroberflächen abgehandelt werden.

Eine kritische Analyse von User Interfaces, so das Credo der Arbeit, muss vielmehr auf mehreren Ebenen gleichzeitig ansetzen und über das User Interface als konkrete Anordnung hinaus gehen, um die gesellschaftliche und kulturstiftende Bedeutung dieser Formation zu erfassen: User Interfaces wären dann nicht als Form, sondern als Formierungen zu betrachten. Der hier vorgeschlagene Ansatz, Dispositive der Handhabung zu fokussieren, ermöglicht es, User Interfaces in ihrer komplexen Funktion als Schwellen- und Grenzagenturen zu beschreiben, die heterogene Prozesse und Elemente verknüpfen, aber eben auch auseinanderhalten und dabei stets über sich selbst hinausweisen.

Das wäre, um noch einen kurzen Ausblick anzuschließen, ein Ansatz, der sich auch oder gerade in Stellung bringen lässt in einer Zeit, in der die zunehmende Auflösung eines klar adressierbaren User Interface zu konstatieren ist. Wie oben bereits angedeutet, wird die Frage nach dem Interface und seiner Adressierbarkeit durch gegenwärtige Tendenzen des Umweltlich-Werdens von Prozessen des Computing zunehmend komplizierter und verlässt die durch das Handhabungsdispositiv des Personal Computing verhandelten Relationen. Ubiquitous Computing, Internet der Dinge, Calm/Pervasive/Ambient Computing sind die Schlagworte, die mit dem Telos eines ›invisible interface‹ verknüpft sind und die die Frage nach der Positionierung des Menschen in verschärfter Weise stellen, indem sie die Nutzerin beispielsweise auf eine bewusst passive Position verweisen oder ihr Agens gänzlich jenseits menschlicher Wahrnehmungsschwellen realisieren.⁴ Wie Jennifer Gabrys für »processual environments of sensor technologies« beschreibt, treten Sensorinterfaces als »exchangers between earthly processes, modified electric cosmos, human and nonhuman individuals«⁵ auf und bringen eine Verumweltlichung von Prozessen des Computing hervor, in denen ein auf menschliche Nutzer:innen hin orientiertes User Interface nurmehr eine Randnotiz zu sein scheint. Die Tendenz zur Entgrenzung oder gar Auflösung des User Interface in global-ubiquitären Prozessen des Computing macht die Frage, wie Handhabung medial disponiert wird jedoch nicht obsolet, im Gegenteil:

4 Vgl. Michael Andreas, Dawid Kaspruwicz und Stefan Rieger, »Unterwachen und Schlafen: Einleitung«, in *Unterwachen und Schlafen: Anthropophile Medien nach dem Interface*, hg. von Michael Andreas, Dawid Kaspruwicz und Stefan Rieger (Lüneburg: meson press, 2018), 11f.

5 Gabrys, *Program Earth*, 13.

»Ein *Post-Interface* erklärt eben nicht das Phänomen der Schnittstelle im Zeitalter eines sogenannten ›Internet der Dinge‹ für obsolet, es verweist aber auf das temporale *Nach* der multiplen Schichten, in denen heute mehr als das Übertragen und Decodieren von Signalen verhandelt wird. Denn wo die physisch lokalisierbare Input- und Output-Schnittstelle als Ort der Agency diffundiert, müssen die Zuschreibungstechniken sowohl für Handlungen als auch für Handlungsräume neu verhandelt werden.«⁶

Um dieses Zusammenwirken von operativen Schichten und die daran geknüpften ›Zuschreibungstechniken‹ überhaupt beschreiben zu können, ist es wichtig, zu fragen, von welchen vermeintlich ›gesicherten‹ Relationen sich diese neuen Konstellationen verteilter Agency eigentlich abheben. Gerade die Proklamation eines Post-Interface, welches menschliche Nutzer:innen auf neue und ggf. marginale Subjektpositionen verweist, profitiert von einer historisierenden Analyse von Dispositiven der Handhabung, die das User Interface zwar als wichtigen, aber nicht einzigen formierenden Faktor in der Aushandlung des Verhältnisses von Mensch und Computertechnologie begreift. So werden Ablösungen, aber ggf. auch ein verdichtetes Wiederauften von Elementen historisch vorgängiger Dispositive der Handhabung in gegenwärtigen Anwendungsszenarien vernetzter Digitalcomputer und sensorischer Medien beobachtbar. Gerade die Auflösungserscheinungen einer Post-Interface-Ära bestätigen die Produktivität eines Ansatzes, welcher User Interfaces als veralltäglichte Erscheinungsweisen von Prozessen des Computing, die sich als fluide Gegenstände einer Festschreibung erfolgreich entziehen, innerhalb einer jeweils historisch situierten Analyse von Dispositiven der Handhabung adressiert und diskutiert. In Annäherungsbewegungen kann die Geschichte des Popular Computing so in ihrer vielschichtigen Wandelbarkeit weiter erschlossen werden.

6 Andreas, Kasprowicz und Rieger, »Unterwachen und Schlafen: Einleitung«, 18.

Literaturverzeichnis

- Abbate, Janet. *Inventing the Internet. Inside Technology*. Cambridge, MA: MIT Press, 1999.
- Abresch, Sebastian, Benjamin Beil und Anja Griesbach, Hg. *Prosumenten-Kulturen. Massenmedien und Kommunikation 172/173*. Siegen: universi, 2009.
- Adelmann, Ralf. »Computer als Bildmedium«. In *Handbuch Medienwissenschaft*, hg. von Jens Schröter, 322–328. Stuttgart: Metzler, 2014.
- Adler, Paul S. und Terry Winograd, Hg. *Usability: Turning Technologies into Tools*. New York: Oxford University Press, 1992.
- Agamben, Giorgio. *Was ist ein Dispositiv? [Che cos'è un dispositivo?]*. Übersetzt von Andreas Hiepko. TransPositionen. Zürich; Berlin: diaphanes, 2008.
- Alpsancar, Suzana. *Das Ding namens Computer. Eine kritische Neulektüre von Vilém Flusser und Mark Weiser*. Bielefeld: transcript, 2012.
- Andersen, Christian Ulrik und Søren Bro Pold. »Interface Mythologies – Xanadu Unraveled«. *Interface Critique Journal 1*, Beyond UX (2018): 12–20.
- Andersen, Christian Ulrik und Søren Bro Pold. »Introduction: Interface Criticism«. In *Interface Criticism. Aesthetics Beyond Buttons*, hg. von Christian U. Andersen und Søren Bro Pold, 7–18. Aarhus: Aarhus University Press, 2011.
- Andersen, Christian Ulrik und Søren Bro Pold. *The Metainterface: The Art of Platforms, Cities, and Clouds*. Cambridge, MA: MIT Press, 2018.
- Andersen, Peter Bøgh, Berit Holmqvist und Jens F. Jensen. »Preface«. In *The Computer as Medium*, hg. von Peter Bøgh Andersen, Berit Holmqvist und Jens F. Jensen, 1–4. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1993.
- Anderson, Sky LaRell. »Touchscreen Travelers: Hands, Bodies, Agency, and Mobile Game Players«. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies* 25, Nr. 1 (2018): 77–94.
- Andreas, Michael, Dawid Kasprowicz und Stefan Rieger. »Technik|Intimität. Einleitung in den Schwerpunkt«. *zfm. Zeitschrift für Medienwissenschaft* 15, Nr. 2 (2016): 10–17.
- Andreas, Michael, Dawid Kasprowicz und Stefan Rieger. »Unterwachen und Schlafen: Einleitung«. In *Unterwachen und Schlafen: Anthropophile Medien nach dem Internet*

- face*, hg. von Michael Andreas, Dawid Kasprowicz und Stefan Rieger, 7–31. Lüneburg: meson press, 2018.
- »Animal Tracker App«. <https://www.icarus.mpg.de/4331/animal-tracker-app> (aufgerufen am 29.06.2024).
- Anonymous. »Desktop-Thread«. *4chan*. <http://boards.4chan.org/wg/thread/739032> 4/dt-desktop-thread (aufgerufen am 24.04.2019).
- Bahl, Anke. *Zwischen On- und Offline: Identität und Selbstdarstellung im Internet*. 2. Aufl. München: kopaed, 2002.
- Bardini, Thierry. *Bootstrapping: Douglas Engelbart, Coevolution, and the Origins of Personal Computing*. Writing Science. Stanford: Stanford University Press, 2000.
- Bardini, Thierry und August T. Horvath. »The Social Construction of the Personal Computer User«. *Journal of Communication* 45, Nr. 3 (1995): 40–65.
- Bareither, Christoph. »Medien der Alltäglichkeit. Der Beitrag der Europäischen Ethnologie zum Feld der Medien- und Digitalanthropologie«. *Zeitschrift für Volkskunde* 115, Nr. 1 (2019): 3–26.
- Barreau, Deborah, und Bonnie A. Nardi. »Finding and Reminding: File Organization on the Desktop«. *ACM SIGCHI Bulletin* 27, Nr. 3 (1995): 39–43.
- Baudry, Jean-Louis. »Das Dispositiv: Metapsychologische Betrachtungen eines Realitätseindrucks«. *Psyche* 48, Nr. 11 (1994): 1047–1074.
- Bausinger, Hermann. *Volkskultur in der technischen Welt*. Frankfurt a. M.: Campus, 1986.
- Beck, Stefan. *Umgang mit Technik. Kulturelle Praxen und kulturwissenschaftliche Forschungskonzepte*. Zeithorizonte 4. Berlin: Akademie Verlag, 1997.
- Becker, Rainer C. *Black Box Computer. Zur Wissensgeschichte einer universellen kybernetischen Maschine*. Kultur- und Medientheorie. Bielefeld: transcript, 2012.
- Bidlo, Oliver. *Vilém Flusser: Einführung*. Essen: Oldib, 2008.
- Binkley, Sam. »The Seers of Menlo Park: The Discourse of Heroic Consumption in the 'Whole Earth Catalog'«. *Journal of Consumer Culture* 3, Nr. 3 (2003): 283–313.
- Bolt, Richard A. *Spatial Data-Management*. MIT, 1979. https://www.media.mit.edu/speech/papers/1979/bolt_1979_spatial_data-management.pdf (aufgerufen am 05.04.2019).
- Bolter, Jay David. *Turing's Man: Western Culture in the Computer Age*. Chapel Hill: University of North Carolina Press, 1984.
- Bolter, Jay David und Richard Grusin. *Remediation. Understanding New Media*. Cambridge, MA; London: MIT Press, 2000.
- Bolz, Norbert. »Computer als Medium – Einleitung«. In *Computer als Medium*, hg. von Norbert Bolz, Friedrich Kittler und Georg Christoph Tholen, 9–16. Literatur- und Medienanalysen 4. München: Fink, 1994.
- Bolz, Norbert, Friedrich A. Kittler und Georg Christoph Tholen, Hg. *Computer als Medium*. Literatur- und Medienanalysen 4. München: Fink, 1994.

- Boomen, Marianne van den. *Transcoding the Digital: How Metaphors Matter in New Media*. Theory on Demand 14. Amsterdam: Institute of Network Cultures, 2014.
- Borman, Lorraine. »SIGCHI: The Early Years«. *ACM SIGCHI Bulletin* 28, Nr. 1 (1996): 4–6.
- Brand, Stewart. »Spacewar. Fanatic Life and Symbolic Death Among the Computer Bums«. *Rolling Stone*, Nr. 123 (7. Dezember 1972): 50–58.
- Brand, Stewart, Hg. *The Next Whole Earth Catalog*. September. Random House, 1980.
- Brand, Stewart. »We Owe It All to the Hippies«. *Time*, 145, Nr. 12, Special Issue: The Hippies – Philosophy of a Subculture (1995): 50–52.
- Brand, Stewart, Hg. *Whole Earth Catalog*. 1. Aufl. Fall. Menlo Park, CA: Portola Institute, 1968.
- Brand, Stewart, Hg. *Whole Earth Software Catalog*. Garden City; New York: Quantum Press/Doubleday, 1984.
- Bräuchler, Birgit und John Postill, Hg. *Theorising Media and Practice*. Anthropology of Media 4. New York: Berghahn, 2010.
- Brey, Philip. »Technology and Embodiment in Ihde and Merleau-Ponty«. In *Metaphysics, Epistemology, and Technology*, hg. von Carl Mitcham, 45–58. Research in Philosophy and Technology 19. Amsterdam et al.: Emerald, 2000.
- Burkhardt, Marcus. *Digitale Datenbanken: Eine Medientheorie im Zeitalter von Big Data*. Bielefeld: transcript, 2015.
- Bush, Vannevar. »As We May Think«. *The Atlantic Monthly* 176, Nr. 1 (1945): 101–108.
- Bush, Vannevar. »As We May Think. A Top U.S. Scientist Foresees a Possible Future World in which Man-Made Machines Will Start to Think«. *Life* 19, Nr. 11 (1945): 112–124.
- Bussolini, Jeffrey. »What Is a Dispositive?«. *Foucault Studies*, Nr. 10 (2010): 85–107.
- Campbell-Kelly, Martin, William Aspray, Nathan Ensmenger und Jeffrey R. Yost. *Computer: A History of the Information Machine*. 3. Aufl. The Sloan Technology Series. 1996 Reprint, Boulder, CO: Westview Press, 2014.
- Card, Stuart K., Thomas P. Moran und Allen Newell. *The Psychology of Human-Computer Interaction*. 1983 Reprint, Boca Raton, FL: CRC Press, 2008.
- Carroll, John M., Hg. *Designing Interaction: Psychology at the Human-Computer Interface*. Cambridge Series on Human-Computer Interaction 4. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
- Chapanis, Alphonse, Wendell R. Garner und Clifford T. Morgan. *Applied Experimental Psychology. Human Factors in Engineering Design*. New York: Wiley & Sons, 1949.
- Chun, Wendy Hui Kyong. »Introduction: Did Somebody Say New Media?« In *New Media, Old Media: A History and Theory Reader*, hg. von Wendy Hui Kyong Chun, Anna Watkins Fisher und Thomas Keenan, 2. Aufl., 1–10. New York: Routledge, 2015.
- Chun, Wendy Hui Kyong. *Programmed Visions: Software and Memory*. Software Studies. Cambridge, MA: MIT Press, 2011.

- Chun, Wendy Hui Kyong. *Updating to Remain the Same: Habitual New Media*. Cambridge, MA: MIT Press, 2016.
- Collins, Dave. *Designing Object-Oriented User Interfaces*. Redwood City, CA: Benjamin Cummings, 1995.
- Cosgrove, Denis. »Contested Global Visions: One-World, Whole-Earth, and the Apollo Space Photographs«. *Annals of the Association of American Geographers* 84, Nr. 2 (1994): 270–294.
- Coy, Wolfgang. »Auf dem Weg zum ›finalen Interface‹. Ein medienhistorischer Essay«. In *Mensch-Computer-Interface. Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung*, hg. von Hans Dieter Hellige, 309–321. Bielefeld: transcript, 2008.
- Coy, Wolfgang. »Automat – Werkzeug – Medium«. *Informatik Spektrum* 18, Nr. 1 (1995): 31–38.
- Cramer, Florian und Matthew Fuller. »Interface«. In *Software Studies: A Lexicon*, hg. von Matthew Fuller, 149–161. Leonardo Books. Cambridge, MA: MIT Press, 2008.
- Dammann, Günter. »Le dispositif als ›das Dispositiv‹. Bemerkungen zum Fall einer Nicht-Übersetzung«. *tiefenschärfe, Medien-Dispositive* (2003): 4–6.
- Dang-Anh, Mark, Simone Pfeifer, Clemens Reisner und Lisa Viloth. »Medienpraktiken. Situieren, erforschen, reflektieren. Eine Einleitung«. *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 17, Nr. 1, Medienpraktiken. Situieren, erforschen, reflektieren (2017): 7–36.
- De Lauretis, Teresa. »Hinter den Spiegeln«. In *Der kinematographische Apparat: Geschichte und Gegenwart einer interdisziplinären Debatte*, hg. von Robert F. Riesinger, Guntram Geser und Lucilla Albano, 111–124. Film und Medien in der Diskussion 11. Münster: Nodus, 2003.
- Derrida, Jacques. *Maschinen Papier: Das Schreibmaschinenband und andere Antworten*. Übersetzt von Markus Sedlaczek. Hg. von Peter Engelmann. Passagen Philosophie. Wien: Passagen, 2006.
- Dieter, Michael, Carolin Gerlitz, Anne Helmond, Nathaniel Tkacz, Fernando N. van der Vlist und Esther Weltevrede. »Multi-Situated App Studies: Methods and Propositions«. *Social Media & Society* 5, Nr. 2 (2019): 1–15.
- Dieter, Michael. »Interface Critique at Large«. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies* 30, Nr. 1 (2024): 49–65.
- »Digitalisierung gestalten. Umsetzungsstrategie der Bundesregierung«. Berlin: Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, März 2019. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/digital-made-in-de> (aufgerufen am 05.04.2019).
- Dijck, José van, Thomas Poell und Martijn de Waal. *The Platform Society*. New York: Oxford University Press, 2018.
- Distelmeyer, Jan. *Das flexible Kino: Ästhetik und Dispositiv der DVD & Blu-ray*. Berlin: Bertz + Fischer, 2012.

- Distelmeyer, Jan. *Machtzeichen: Anordnungen des Computers*. Texte zur Zeit 7. Berlin: Bertz + Fischer, 2017.
- Distelmeyer, Jan. *Kritik der Digitalität*. Medienwissenschaft: Einführungen kompakt. Wiesbaden: Springer VS, 2021.
- Doane, Mary Ann. »Ideologie und die Praktiken der Tonbearbeitung und -mischnung«. In *Der kinematographische Apparat: Geschichte und Gegenwart einer interdisziplinären Debatte*, hg. von Robert F. Riesinger, Guntram Geser und Lucilla Alballo, 125–132. Film und Medien in der Diskussion 11. Münster: Nodus, 2003.
- Dorer, Johanna. »Das Internet und die Genealogie des Kommunikationsdispositivs: Ein medientheoretischer Ansatz nach Foucault«. In *Kultur – Medien – Macht: Cultural Studies und Medienanalyse*, hg. von Andreas Hepp und Rainer Winter, 4. Aufl., 353–365. Medien – Kultur – Kommunikation. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2008.
- Dourish, Paul. *Where the Action Is. The Foundations of Embodied Interaction*. Cambridge, MA: MIT Press, 2004.
- Dreyfus, Hubert L. *What Computers Can't Do: A Critique of Artificial Reason*. New York: Harper & Row, 1972.
- Drucker, Johanna. *Graphesis: Visual Forms of Knowledge Production*. MetaLABprojects. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2014.
- Drucker, Johanna. »Humanities Approaches to Interface Theory«. *Culture Machine* 12, Special Issue: The Digital Humanities, Beyond Computing (2011): 1–20.
- Ehrmanntraut, Sophie. »Benutzerfreundlichkeit. Idiosynkrasie der Personal Computer-Industrie«. In *Verhaltensdesign*, hg. von Jeannie Moser und Christina Vagt, 125–142. Bielefeld: transcript, 2018.
- Ehrmanntraut, Sophie und Sabine Wirth. »Computer und Digitalisierung«. In *Bild: Ein interdisziplinäres Handbuch*, hg. von Stephan Günzel und Dieter Mersch, 259–266. Stuttgart: Metzler, 2014.
- Ekman, Ulrik, Hg. *Throughout. Art and Culture Emerging with Ubiquitous Computing*. Cambridge, MA: MIT Press, 2013.
- Emerson, Lori. *Reading Writing Interfaces: From the Digital to the Bookbound*. Electronic Mediations 44. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2014.
- Engelbart, Douglas. »Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework«. SRI Project 3578 for Air Force Office of Scientific Research. Menlo Park, CA: Stanford Research Institute, 1962.
- Engelbart, Douglas. »The Augmented Knowledge Workshop«. In *A History of Personal Workstations*, hg. von Adele Goldberg, 187–232. ACM Press History Series. New York; Reading, MA: Addison-Wesley, 1988.
- Engelbart, Douglas und William K. English. »A Research Center for Augmenting Human Intellect«. In *Proceedings of the 1968 Fall Joint Computer Conference*, 395–410. San Francisco: Thompson Books, 1968.

- Engell, Lorenz. »Die genetische Funktion des Historischen in der Geschichte der Bildmedien«. In *Mediale Historiographien*, hg. von Lorenz Engell und Joseph Vogl, 33–56. Archiv für Mediengeschichte 1. Weimar: Universitätsverlag, 2001.
- Engell, Lorenz und Bernhard Siegert. »Editorial«. *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 1, Nr. 1, Kulturtechnik (2010): 5–9.
- Esposito, Elena. »Der Computer als Medium und Maschine«. *Zeitschrift für Soziologie* 22, Nr. 5 (1993): 338–354.
- Everett, Robert R., Charles A. Zraket und Herbert D. Benington. »SAGE – A Data Processing System for Air Defense«. *IEEE Annals of the History of Computing* 5, Nr. 4 (1983): 330–339.
- Fagerjord, Anders. »The Cloud, the Store, and Millions of Apps«. In *There Is No Software, There Are Just Services*, hg. von Irina Kaldrack und Martina Leeker, 91–101. Digital Cultures Series. Lüneburg: meson press, 2015.
- Feuer, Jane. »The Concept of Live Television: Ontology as Ideology«. In *Regarding Television: Critical Approaches*, hg. von E. Ann Kaplan, 12–22. Washington: University Press of America, 1983.
- Figal, Günter. »Bildpräsenz. Zum deiktischen Wesen des Sichtbaren«. In *Zeigen. Die Rhetorik des Sichtbaren*, hg. von Gottfried Boehm, Sebastian Egenhofer und Christian Spies, 55–72. Eikones. München: Fink, 2010.
- Fischer, Martin. »Schrift als Notation«. In *Schrift, Medien, Kognition: Über die Exteriörität des Geistes*, hg. von Peter Koch und Sybille Krämer, 83–101. Probleme der Semiotik 19. Tübingen: Stauffenburg, 1997.
- Flusser, Vilém. *Gesten: Versuch einer Phänomenologie*. Ungekürzte Ausg. Fischer Wissenschaft 12241. Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuch, 1997.
- Flusser, Vilém. *Ins Universum der technischen Bilder*. 4., durchges. Aufl. Göttingen: European Photography, 1992.
- Flusser, Vilém. *Vom Subjekt zum Projekt: Menschwerdung*. Hg. von Stefan Bollmann und Edith Flusser. Ungekürzte Ausg. Fischer Forum Wissenschaft Kultur & Medien 13388. Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuch, 1998.
- Foley, James D. »Interfaces for Advanced Computing«. *Scientific American* 257, Nr. 4 (1987): 83–90.
- Foucault, Michel. »Ein Spiel um die Psychoanalyse. Gespräch mit Angehörigen des Département de Psychanalyse der Universität Paris VIII in Vincennes«. In *Dispositive der Macht. Über Sexualität, Wissen und Wahrheit*, 118–175. Berlin: Merve, 1978.
- Franke, Anselm. »Earthrise und das Verschwinden des Außen«. In *The Whole Earth: Kalifornien und das Verschwinden des Außen*, hg. von Diedrich Diederichsen und Anselm Franke, 12–18. Berlin: Sternberg Press, 2013.
- Friedberg, Anne. *The Virtual Window: From Alberti to Microsoft*. Cambridge, MA: MIT Press, 2006.
- Friedewald, Michael. *Der Computer als Werkzeug und Medium. Die geistigen und technischen Wurzeln des Personal Computers*. Aachener Beiträge zur Wissenschafts- und

- Technikgeschichte des 20. Jahrhunderts 3. Berlin: Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, 1999.
- Frith, Jordan. *Smartphones as Locative Media*. Digital Media and Society Series. Cambridge; Malden, MA: Polity, 2015.
- Führer, Karl Christian. »Auf dem Weg zur ›Massenkultur‹? Kino und Rundfunk in der Weimarer Republik«. *Historische Zeitschrift* 262, Nr. 1 (1996): 739–782.
- Fuller, Matthew. »Behind the Blip: Software as Culture«. In *Behind the Blip: Essays on the Culture of Software*, von Matthew Fuller, 11–37. Brooklyn, NY: Autonomedia, 2003.
- Gabrys, Jennifer. *Program Earth: Environmental Sensing Technology and the Making of a Computational Planet*. Electronic Mediations 49. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2016.
- Gallo, Carmine. *The Presentation Secrets of Steve Jobs: How to be Insanely Great in front of any Audience*. New York: McGraw-Hill, 2010.
- Galloway, Alexander R. »Black Box, Schwarzer Block«. In *Die technologische Bedingung: Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*, hg. von Erich Hörl, 267–280. Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft 2003. Berlin: Suhrkamp, 2011.
- Galloway, Alexander R. *The Interface Effect*. Cambridge, UK; Malden, MA: Polity Press, 2012.
- Gelernter, David H. »The Second Coming – A Manifesto«. *Edge* 70 (2000). https://www.edge.org/conversation/david_gelernter-the-second-coming-%E2%80%94-a-manifesto (aufgerufen am 01.02.2019).
- Geoghegan, Bernard Dionysius. »After Kittler: On the Cultural Techniques of Recent German Media Theory«. *Theory, Culture & Society* 30, Nr. 6 (2013): 66–82.
- »Gespräch zwischen Donald A. Norman und Peter Merholz«. UX Week 2008. San Francisco, 2008. <https://vimeo.com/2963837> (aufgerufen am 03.04.2019).
- Gillespie, Tarleton. »The Politics of ›Platforms‹«. *New Media & Society* 12, Nr. 3 (2010): 347–364.
- Gramelsberger, Gabriele. *Philosophie des Digitalen zur Einführung*. Zur Einführung. Hamburg: Junius, 2023.
- Großmann, Rolf und Malte Pelleter. »Computer als Klangmedium«. In *Handbuch Medienwissenschaft*, hg. von Jens Schröter, 328–333. Stuttgart: Metzler, 2014.
- Grudin, Jonathan. »A Moving Target: The Evolution of Human-Computer Interaction«. In *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications*, hg. von Julie A. Jacko, 3. Aufl., xxvii–Ixi. Human Factors and Ergonomics. Boca Raton, FL: CRC Press, 2012.
- Grudin, Jonathan. »The Computer Reaches Out: The Historical Continuity of Interface Design«. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 261–268. New York: ACM Press, 1990.
- Gunkel, David J. und Paul A. Taylor. *Heidegger and the Media*. Theory and Media. Cambridge, MA: Polity, 2014.

- Hadler, Florian und Joachim Haupt. »Towards a Critique of Interfaces«. In *Interface Critique*, hg. von Florian Hadler und Joachim Haupt, 7–13. Kaleidogramme 139. Berlin: Kadmos, 2016.
- Hafner, Katie und Matthew Lyon. *Where Wizards Stay Up Late: The Origins of the Internet*. New York: Simon & Schuster Paperbacks, 2006.
- Hagen, Wolfgang. »Die verlorene Schrift: Skizzen zu einer Theorie der Computer«. In *Arsenale der Seele: Literatur- und Medienanalyse seit 1870*, hg. von Friedrich A. Kittler und Georg Christoph Tholen, 211–229. Literatur- und Medienanalysen 1. München: Fink, 1989.
- Hagener, Malte. »The Aesthetics of Displays: How the Split Screen Remediates Other Media«. *Refractory. A Journal of Entertainment Media* 14 (2008): o. S.
- Hagener, Malte. »Vom Fenster zum Display. Die Multiplikation filmischer Räume im Splitscreen«. In *Film als Raumkunst. Historische Perspektiven und aktuelle Methoden*, hg. von Henning Engelke, Ralf Michael Fischer und Regine Prange, 313–330. Marburg: Schüren, 2012.
- Hagner, Michael. »Vom Aufstieg und Fall der Kybernetik als Universalwissenschaft«. In *Die Transformation des Humanen: Beiträge zur Kulturgeschichte der Kybernetik*, hg. von Michael Hagner und Erich Hörl, 38–71. Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft 1848. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2008.
- Halbach, Wulf R. *Interfaces. Medien- und kommunikationstheoretische Elemente einer Interface-Theorie*. München: Fink, 1994.
- Hayles, N. Katherine. »RFID: Human Agency and Meaning in Information-Intensive Environments«. *Theory, Culture & Society* 26, Nr. 2–3 (2009): 47–72.
- Helmond, Anne. »A Historiography of the Hyperlink: Periodizing the Web through the Changing Role of the Hyperlink«. In *The SAGE Handbook of Web History*, hg. von Niels Brügger und Ian Milligan, 227–241. Thousand Oaks, CA: SAGE, 2019.
- Heidegger, Martin. *Parmenides. Freiburger Vorlesung Wintersemester 1942/43*. Hg. von Manfred S. Frings. Gesamtausgabe 54, 2. Abteilung: Vorlesungen 1923–1944. Frankfurt a. M.: Klostermann, 1982.
- Heidegger, Martin. *Sein und Zeit*. 19. Aufl. 1927 Reprint, Tübingen: Niemeyer, 2006.
- Heilmann, Till A. »Computer als Schriftmedium«. In *Handbuch Medienwissenschaft*, hg. von Jens Schröter, 316–322. Stuttgart: Metzler, 2014.
- Heilmann, Till A. »Der Klang der breiten Rille (Replik auf Erhard Schüttpelz)«. *Internationales Jahrbuch für Medienphilosophie*, Nr. 3 (2017): o. S.
- Heilmann, Till A. »Digitalität als Taktilität. McLuhan, der Computer und die Taste«. *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 2 (2010): 95–112.
- Heilmann, Till A. *Textverarbeitung. Eine Mediengeschichte des Computers als Schreibmaschine*. MedienAnalysen 10. Bielefeld: transcript, 2012.
- Heilmann, Till A. »Worin haust ein Computer? Über Seinsweisen und Gehäuse diskreter Maschinen«. In *Gehäuse: Mediale Einkapselungen*, hg. von Christina Bartz,

- Timo Kaerlein, Monique Miggelbrink und Christoph Neubert, 35–52. Schriftenreihe des Graduiertenkollegs »Automatismen«. Paderborn: Wilhelm Fink, 2017.
- Heilmann, Till A. »Zur Vorgängigkeit der Operationskette in der Medienwissenschaft und bei Leroi-Gourhan«. *Internationales Jahrbuch für Medienphilosophie* 2, Nr. 1 (2016): 7–30.
- Heim, Michael. »The Computer as Component: Heidegger and McLuhan«. *Philosophy and Literature* 16, Nr. 2 (1992): 304–319.
- Helander, Martin, Hg. *Handbook of Human-Computer Interaction*. 3. Aufl. 1988 Reprint, Amsterdam et al.: Elsevier, 1992.
- Hellige, Hans Dieter. »Krisen- und Innovationsphasen in der Mensch-Computer-Interaktion«. In *Mensch-Computer-Interface. Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung*, hg. von Hans Dieter Hellige, 11–92. Bielefeld: transcript, 2008.
- Hellige, Hans Dieter. »Vorwort«. In *Mensch-Computer-Interface. Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung*, hg. von Hans Dieter Hellige, 7–8. Bielefeld: transcript, 2008.
- Hennion, Antoine. »Von einer Soziologie der Mediation zu einer Pragmatik der Attachements. Rückblick auf einen soziologischen Parcours innerhalb des CSI«. *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 4, Nr. 2, ANT und die Medien (2013): 11–35.
- Herwig, Jana. »»Post your desktop!« – 4chan als Sonderfall der Verhandlung von Nähe und Identität im Web«. In *Medialität der Nähe: Situationen – Praktiken – Diskurse*, hg. von Pablo Abend, 65–84. Locating Media 3. Bielefeld: transcript, 2012.
- Heßler, Martina. *Kulturgeschichte der Technik*. Frankfurt a. M.; New York: Campus, 2012.
- Hickethier, Knut. *Einführung in die Medienwissenschaft*. 2., aktual. und überarb. Aufl. Stuttgart: Metzler, 2010.
- Hillgärtner, Harald. *Das Medium als Werkzeug: Plädoyer für die Rehabilitierung eines abgewerteten Begriffes in der Medientheorie des Computers*. Medientheorie. Boizenburg: Hülsbusch, 2008.
- Hiltzik, Michael A. *Dealers of Lightning: Xerox PARC and the Dawn of the Computer Age*. New York: Harper, 2000.
- Holmqvist, Berit. »Face to Interface«. In *The Computer as Medium*, hg. von Peter Bøgh Andersen, Berit Holmqvist und Jens F. Jensen, 222–235. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1993.
- Hookway, Branden. *Interface*. Cambridge, MA: MIT Press, 2014.
- Hörl, Erich. »Die technologische Bedingung. Zur Einführung«. In *Die technologische Bedingung: Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*, hg. von Erich Hörl, 7–53. Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft 2003. Berlin: Suhrkamp, 2011.
- Hörning, Karl H. *Experten des Alltags. Die Wiederentdeckung des praktischen Wissens*. Weilerswist: Velbrück Wissenschaft, 2001.

- Hui, Yuk. *On the Existence of Digital Objects*. Electronic Mediations 48. Minneapolis; London: University of Minnesota Press, 2016.
- »IBM 701 Electronic Analytical Control Unit«. IBM Archives/IBM.com, 23. Januar 2003.//www.ibm.com/ibm/history/exhibits/701/701_1415bx01.html.
- Ihde, Don. *Embodied Technics*. o. O.: Automatic Press/VIP, 2010.
- Ihde, Don. *Technics and Praxis*. Boston Studies in the Philosophy of Science 24. Dordrecht; Boston; London: Reidel, 1979.
- Ihde, Don. *Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth*. The Indiana Series in the Philosophy of Technology. Bloomington: Indiana University Press, 1990.
- Jensen, Klaus Bruhn. »One Person, One Computer: The Social Construction of the Personal Computer«. In *The Computer as Medium*, hg. von Peter Bøgh Andersen, Berit Holmqvist und Jens F. Jensen, 337–360. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1993.
- Jeong, Seung-hoon. *Cinematic Interfaces: Film Theory After New Media*. New York; London: Routledge, 2014.
- Johnson, Steven. *Interface Culture. Wie neue Technologien Kreativität und Kommunikation verändern*. Übersetzt von Hans-Joachim Maass. Stuttgart: Klett-Cotta, 1999.
- Kaerlein, Timo. »Aporien des Touchscreens. Faszination und Diskrepanzen eines allgegenwärtigen Interfaces«. *MEDIENwissenschaft. Rezensionen/Reviews*, Nr. 1 (2013): 7–25.
- Kaerlein, Timo. »Playing with Personal Media. On an Epistemology of Ignorance«. *Culture Unbound* 5 (2013): 651–670.
- Kaerlein, Timo. *Smartphones als digitale Nahkörpertechnologien. Zur Kybernetisierung des Alltags*. Bielefeld: transcript, 2018.
- Kaldrack, Irina und Martina Leeker. »There Is No Software, There Are Just Services: Introduction«. In *There Is No Software, There Are Just Services*, hg. von Irina Kaldrack und Martina Leeker, 9–19. Digital Cultures Series. Lüneburg: meson press, 2015.
- Kant, Tanya. *Making It Personal: Algorithmic Personalization, Identity, and Everyday Life*. New York: Oxford University Press, 2020.
- Kapp, Ernst. *Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Kultur aus neuen Gesichtspunkten*. Braunschweig: Westermann, 1877.
- Karpenstein-Eßbach, Christa. »Vilém Flusser (1920–1991). Kulturphilosophie des Handhabens«. In *Culture Club II: Klassiker der Kulturtheorie*, hg. von Martin Ludwig Hofmann, Tobias F. Korta und Sibylle Niekisch, 3. Aufl., 184–203. Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft 1798. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2012.
- Kassung, Christian und Thomas Macho. »Einleitung«. In *Kultertechniken der Synchronisation*, hg. von Christian Kassung und Thomas Macho, 9–24. Kulturtechnik. München: Wilhelm Fink, 2013.
- Kay, Alan C. »A Personal Computer for Children of All Ages«. In *Proceedings of the ACM Annual Conference* 1. Boston, MA, 1972.

- Kay, Alan C. »The Early History of Smalltalk«. In *Proceedings of the Second ACM SIGPLAN Conference on History of Programming Languages*, 69–95. Cambridge, MA: ACM Press, 1993.
- Kay, Alan C. »User Interface: A Personal View«. In *The Art of Human-Computer Interface Design*, hg. von Brenda Laurel, 191–207. Reading, MA: Addison-Wesley, 1990.
- Kay, Alan C. und Adele Goldberg. »Personal Dynamic Media«. *Computer* 10, Nr. 3 (1977): 31–41.
- Kittler, Friedrich A. »Die künstliche Intelligenz des Weltkriegs: Alan Turing«. In *Arsenale der Seele: Literatur- und Medienanalyse seit 1870*, hg. von Friedrich A. Kittler und Georg Christoph Tholen, 187–202. Literatur- und Medienanalysen 1. München: Fink, 1989.
- Kittler, Friedrich A. »Die Welt des Symbolischen – eine Welt der Maschine«. In *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*, von Friedrich A. Kittler, 58–80. Reclam-Bibliothek 1476. Leipzig: Reclam, 1993.
- Kittler, Friedrich A. »Es gibt keine Software«. In *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*, von Friedrich A. Kittler, 225–242. Reclam-Bibliothek 1476. Leipzig: Reclam, 1993.
- Kittler, Friedrich A. *Grammophon, Film, Typewriter*. Berlin: Brinkmann & Bose, 1986.
- Kittler, Friedrich A. »Hardware, das unbekannte Wesen«. In *Medien, Computer, Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien*, hg. von Sybille Krämer, 119–132. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1998.
- Kittler, Friedrich A. *Optische Medien. Berliner Vorlesung* 1999. Berlin: Merve, 2002.
- Kittler, Friedrich A. »Protected Mode«. In *Computer als Medium*, hg. von Norbert Bolz, Friedrich Kittler und Georg Christoph Tholen, 209–220. Literatur- und Medienanalysen 4. München: Fink, 1994.
- Kittler, Friedrich A. »Schrift und Bild in Bewegung«. In *Materialität und Medialität von Schrift*, hg. von Erika Greber, Konrad Ehlich und Jan-Dirk Müller, 17–29. Schrift und Bild in Bewegung 1. Bielefeld: Aisthesis, 2002.
- Kittler, Friedrich A. »Vom Götterbild zur Computeranimation«. In *Notation: Kalkül und Form in den Künsten*, hg. von Dieter Appelt, Hubertus von Amelunxen, Peter Weibel und Angela Lammert, 261–268. Berlin: Akademie der Künste, 2008.
- Kittler, Friedrich A. »Vom Take Off der Operatoren«. In *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*, von Friedrich A. Kittler, 149–160. Reclam-Bibliothek 1476. Leipzig: Reclam, 1993.
- Klütsch, Christoph. *Computergrafik: Ästhetische Experimente zwischen zwei Kulturen. Die Anfänge der Computerkunst in den 1960er Jahren*. Wien: Springer, 2007.
- Koch, Gertraud. »Empirische Kulturanalyse in digitalisierten Lebenswelten«. *Zeitschrift für Volkskunde* 111, Nr. 2 (2015): 179–200.
- Koch, Matthias und Christian Köhler. »Das kulturtechnische Apriori Friedrich Kittlers«. In *Mediengeschichte nach Friedrich Kittler*, hg. von Friedrich Balke, Bernhard

- Siegert und Joseph Vogl, 157–165. Archiv für Mediengeschichte 13. München: Fink, 2013.
- Krämer, Sybille. »Das Medium als Spur und als Apparat«. In *Medien, Computer, Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien*, hg. von Sybille Krämer, 73–94. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1998.
- Krämer, Sybille. »Erfüllen Medien eine Konstitutionsleistung? Thesen über die Rolle medientheoretischer Erwägungen beim Philosophieren«. In *Medienphilosophie: Beiträge zur Klärung eines Begriffs*, hg. von Stefan Münker, Alexander Roesler und Mike Sandbothe, 78–90. Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuch, 2003.
- Krämer, Sybille. »Operationsraum Schrift: Über einen Perspektivwechsel in der Be- trachtung der Schrift«. In *Schrift: Kulturtechnik zwischen Auge, Hand und Maschine*, hg. von Gernot Grube, Werner Kogge und Sybille Krämer, 23–57. Kulturtechnik. München: Fink, 2005.
- Krämer, Sybille. »Operative Bildlichkeit. Von der ›Grammatologie‹ zu einer ›Dia- grammatologie‹? Reflexionen über erkennendes ›Sehen‹«. In *Logik des Bildlichen: Zur Kritik der ikonischen Vernunft*, hg. von Martina Hessler und Dieter Mersch, 94–122. Metabasis 2. Bielefeld: transcript, 2009.
- Krämer, Sybille. »Was haben die Medien, der Computer und die Realität miteinan- der zu tun?« In *Medien, Computer, Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Me- dien*, hg. von Sybille Krämer, 9–26. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1998.
- Krämer, Sybille. »Zur Sichtbarkeit der Schrift oder: Die Visualisierung des Unsicht- baren in der operativen Schrift. Zehn Thesen«. In *Die Sichtbarkeit der Schrift*, hg. von Susanne Sträling und Georg Witte, 75–84. München: Fink, 2006.
- Krämer, Sybille und Horst Bredekamp. »Kultur, Technik, Kulturtechnik: Wider die Diskursivierung der Kultur«. In *Bild, Schrift, Zahl*, hg. von Sybille Krämer und Horst Bredekamp, 9–22. Kulturtechnik. München: Fink, 2003.
- Latour, Bruno. »On Technical Mediation – Philosophy, Sociology, Genealogy«. *Com- mon Knowledge* 3, Nr. 2 (1994): 29–64.
- Latour, Bruno. »Über technische Vermittlung. Philosophie, Soziologie, Genealogie«. In *Technik und Sozialtheorie*, hg. von Werner Rammert, 29–81. Theorie und Gesell- schaft 42. Frankfurt a. M.: Campus, 1998.
- Laurel, Brenda. *Computers as Theatre*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1993.
- Laurel, Brenda, Hg. *The Art of Human-Computer Interface Design*. Reading, MA: Addi- son-Wesley, 1990.
- Laurel, Brenda. »Users and Context. Introduction«. In *The Art of Human-Computer In- terface Design*, hg. von Brenda Laurel, 91–93. Reading, MA: Addison-Wesley, 1990.
- Lazzarato, Maurizio. »Über die kalifornische Utopie/Ideologie«. In *The Whole Earth: Kalifornien und das Verschwinden des Außen*, hg. von Diedrich Diederichsen und Anselm Franke, 166–168. Berlin: Sternberg Press, 2013.

- Leroi-Gourhan, André. *Hand und Wort. Die Evolution von Technik, Sprache und Kunst*. 2. Aufl. Suhrkamp Wissenschaft: Weißes Programm. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1984.
- Leschke, Rainer. *Einführung in die Medientheorie*. Unveränd. Nachdr. UTB Medien- und Kommunikationswissenschaft 2386. München: Fink, 2007.
- Levy, Steven. *Hackers. Heroes of the Computer Revolution*. 1984 Reprint, Sebastopol, CA: O'Reilly, 2010.
- Levy, Steven. *Insanely Great. The Life and Times of Macintosh, the Computer that Changed Everything*. 1994 Reprint, New York: Penguin, 2000.
- Licklider, J. C. R. »Man-Computer Symbiosis«. *IRE Transactions on Human Factors in Electronics* 1 (1960): 4–11.
- Licklider, J. C. R. und Robert W. Taylor. »The Computer as a Communication Device«. *Science and Technology*, April 1968, 21–31.
- Link, Jürgen. »Dispositiv«. In *Foucault-Handbuch: Leben – Werk – Wirkung*, hg. von Clemens Kammler, Rolf Parr, Ulrich Johannes Schneider und Elke Reinhardt-B Becker, Sonderausgabe, 237–242. Stuttgart: Metzler, 2014.
- Lothrop, Eaton S. »The Brownie Camera«. *History of Photography* 2, Nr. 1 (1978): 1–10.
- Luckner, Andreas. *Heidegger und das Denken der Technik*. Edition panta rhei. Bielefeld: transcript, 2008.
- Luhmann, Niklas. *Soziale Systeme. Grundriss einer allgemeinen Theorie*. 16. Aufl. Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft 666. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2015.
- Lyotard, Jean-François. *Das postmoderne Wissen. Ein Bericht*. Hg. von Peter Engelmann. Übersetzt von Otto Pfersmann. 6., überarb. Aufl. Passagen Forum. Wien: Passagen, 2009.
- MacDonald, Alan. »Visual Programming«. *Datamation* 28, Nr. 11 (1982): 132–140.
- Mainzer, Klaus. *Computerphilosophie zur Einführung. Zur Einführung* 283. Hamburg: Junius, 2003.
- Manovich, Lev. »Das Interface als Kategorie der Mediengeschichte«. In *Mediale Historiographien*, hg. von Lorenz Engell und Joseph Vogl, 161–170. Archiv für Mediengeschichte 1. Weimar: Universitätsverlag, 2001.
- Manovich, Lev. »Eine Archäologie des Computerbildschirms«. *Kunstforum International* 132 (1995): 124–136.
- Manovich, Lev. »Friendly Alien: Object and Interface«. *Artifact* 1, Nr. 1 (2007): 29–32.
- Manovich, Lev. *Software Takes Command: Extending the Language of New Media*. International Texts in Critical Media Aesthetics. New York; London: Bloomsbury, 2013.
- Manovich, Lev. *The Language of New Media*. Cambridge, MA: MIT Press, 2001.
- Manovich, Lev. »The Poetics of Augmented Space«. *Visual Communication* 5, Nr. 2 (2006): 219–240.
- Markoff, John. *What the Dormouse Said: How the Sixties Counterculture Shaped the Personal Computer Industry*. New York: Viking, 2005.

- Maxwell, James Clerk. *Theory of Heat*. London: Longmans, Green and Co, 1902 [1891].
- Maybury, Mark T. und Wolfgang Wahlster. »Intelligent User Interfaces: An Introduction«. In *Readings in Intelligent User Interfaces*, hg. von Mark T. Maybury und Wolfgang Wahlster, 1–14. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1998.
- Maye, Harun. »Die unsichtbare Hand – Zur Geschichte einer populären Metapher«. In *Unsichtbare Hände: Automatismen in Medien-, Technik- und Diskursgeschichte*, hg. von Hannelore Bublitz, Irina Kaldrack, Theo Röhle und Hartmut Winkler, 21–40. Schriftenreihe des Graduiertenkollegs »Automatismen«. München: Fink, 2011.
- Maye, Harun. »Was ist eine Kulturtechnik?« *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 1, Nr. 1, Kulturtechnik (2010): 121–136.
- Meister, David. *The History of Human Factors and Ergonomics*. Mahwah, NJ: CRC Press, 1999.
- Mersch, Dieter. »Digitalität und nicht-diskursives Denken«. In *Computer, Kultur, Geschichte: Beiträge zur Philosophie des Informationsalters*, hg. von Dieter Mersch und János Kristóf Nyíri, 109–126. Passagen Philosophie. Wien: Passagen, 1991.
- Mersch, Dieter. »Kritik der Operativität. Bemerkungen zu einem technologischen Imperativ«. *Internationales Jahrbuch für Medienphilosophie* 2, Nr. 1 (2016): 31–52.
- Mersch, Dieter. *Medientheorien zur Einführung*. Zur Einführung 318. Hamburg: Junius, 2006.
- Mersch, Dieter. *Posthermeneutik*. Berlin: Akademie Verlag, 2010.
- Mersch, Dieter. »Tertium datur. Einleitung in eine negative Medientheorie«. In *Was ist ein Medium?*, hg. von Stefan Münker und Alexander Roesler, 304–321. Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft 1887. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2008.
- Mersch, Dieter. »Turing-Test oder das ‚Fleisch‘ der Maschine«. In *Körper des Denkens: Neue Positionen der Medienphilosophie*, hg. von Lorenz Engell, Frank Hartmann und Christiane Voss, 9–27. Schriften des Internationalen Kollegs für Kulturtchnikforschung und Medienphilosophie 17. München: Fink, 2013.
- Miggelbrink, Monique. *Fernsehen und Wohnkultur: Zur Vermöbelung von Fernsehgeräten in der BRD der 1950er- und 1960er-Jahre*. Edition Medienwissenschaft 51. Bielefeld: transcript, 2018.
- Montfort, Nick. »Introduction: Direct Manipulation«. In *The New Media Reader*, hg. von Noah Wardrip-Fruin und Nick Montfort, 485–485. Cambridge, MA: MIT Press, 2003.
- Murray, Janet H. *Inventing the Medium: Principles of Interaction Design as a Cultural Practice*. Cambridge, MA: MIT Press, 2012.
- Nake, Frieder. »Das doppelte Bild«. In *Digitale Form*, hg. von Margarete Pratschke, 40–50. Bildwelten des Wissens 3.2. Berlin: Akademie Verlag, 2005.
- Nake, Frieder. »Der Computer als Automat, Werkzeug und Medium und unser Verhältnis zu ihm«. In *Algorithmik – Kunst – Semiotik: Hommage für Frieder Nake*, hg. von Karl-Heinz Rödiger, 212–224. Digital Horizons. Heidelberg: Synchron, 2003.

- Nelson, Theodor H. *Computer Lib/Dream Machines*. 1974 Reprint, Redmond, WA: Tempus Books of Microsoft Press, 1987.
- Nelson, Theodor H. »Interactive Systems and the Design of Virtuality«. *Creative Computing* 6, Nr. 12 (1980): 94–106.
- Norman, Donald A. *Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things*. New York: Basic Books, 2004.
- Norman, Donald A. »Foreword«. In Brenda Laurel, *Computers as Theatre*, xi–xv. Reading, MA: Addison-Wesley, 1993.
- Norman, Donald A. *The Design of Everyday Things*. 1988 Reprint, New York: Doubleday, 1990.
- Norman, Donald A. und Stephen W. Draper, Hg. *User Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1986.
- Oberquelle, Horst. »Memorandum zur Entwicklung eines zentralen Zukunftsthemas im deutschsprachigen Raum«, hg. von der Gesellschaft für Informatik, 1999. <https://www.mensch-und-computer.de/memorandum/> (aufgerufen am 07.04.2019).
- Paech, Joachim. »Überlegungen zum Dispositiv als Theorie medialer Topik«. *Medienwissenschaft. Rezensionen/Reviews*, Nr. 4 (1997): 400–420.
- Papert, Seymour. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. 2. Aufl. 1980 Reprint, New York: Basic Books, 1993.
- Parr, Rolf. »Diskurs«. In *Foucault-Handbuch: Leben – Werk – Wirkung*, hg. von Clemens Kammeler, Rolf Parr, Ulrich Johannes Schneider und Elke Reinhardt-Becker, Sonderausgabe, 233–237. Stuttgart: Metzler, 2014.
- Parr, Rolf und Matthias Thiele. »Foucault in den Medienwissenschaften«. In *Foucault in den Kulturwissenschaften: Eine Bestandsaufnahme*, hg. von Clemens Kammeler und Rolf Parr, 83–112. Söchtenau: Synchron, 2007.
- Pedersen, Isabel und Andrew Iliadis. »Introduction: Embodied Computing«. In *Embodied Computing: Wearables, Implantables, Embeddables, Ingestibles*, hg. von Isabel Pedersen und Andrew Iliadis, ix–xxxx. Cambridge, MA: MIT Press, 2020.
- Pfaffenberger, Bryan. »The Social Meaning of the Personal Computer: Or, Why the Personal Computer Revolution Was No Revolution«. *Anthropological Quarterly* 61, Nr. 1 (1988): 39–47.
- Pflüger, Jörg. »Interaktion im Kontext«. In *Mensch-Computer-Interface. Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung*, hg. von Hans Dieter Hellige, 323–389. Bielefeld: transcript, 2008.
- Pflüger, Jörg. »Konversation, Manipulation, Delegation: Zur Ideengeschichte der Interaktivität«. In *Geschichten der Informatik*, hg. von Hans Dieter Hellige, 367–408. Berlin; Heidelberg: Springer, 2004.
- Pias, Claus. »»Hollerith «gefiederter« Kristalle.« Kunst, Wissenschaft und Computer in Zeiten der Kybernetik«. In *Die Transformation des Humanen: Beiträge zur Kultur*

- geschichte der Kybernetik*, hg. von Michael Hagner und Erich Hörl, 72–106. Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft 1848. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2008.
- Pias, Claus. »Punkt und Linie zum Raster. Zur Genealogie der Computergrafik«. In *Ornament und Abstraktion: Kunst der Kulturen, Moderne und Gegenwart im Dialog*, hg. von Markus Brüderlin, 64–69. Köln; Basel: DuMont, 2001.
- Pias, Claus. »Zeit der Kybernetik – Eine Einstimmung«. In *Cybernetics/Kybernetik: The Macy-Conferences 1946–1953*, hg. von Claus Pias, 2: Essays & Documents/Essays & Dokumente, 9–41. Berlin: Diaphanes, 2004.
- Pold, Søren Bro. »Preferences/Settings/Options/Control Panels«. In *Software Studies: A Lexicon*, hg. von Matthew Fuller, 218–224. Leonardo Books. Cambridge, MA: MIT Press, 2008.
- Pold, Søren Bro und Christian Ulrik Andersen. »Controlled Consumption Culture: When Digital Culture Becomes Software Business«. In *The Imaginary App*, hg. von Paul D. Miller und Svitlana Matviyenko, 17–33. Software Studies. Cambridge, MA: MIT Press, 2014.
- Polt, Richard. »Die Frage nach dem Ding«. Eine Auseinandersetzung mit den Grundlagen der modernen Wissenschaft. In *Heidegger-Handbuch: Leben – Werk – Wirkung*, hg. von Dieter Thomä, Florian Grosser, Katrin Meyer und Hans Bernhard Schmid, 2., überarb. und erw. Aufl., 151–153. Stuttgart: Metzler, 2013.
- Pratschke, Margarete. »Bildanordnungen«. In *Das Technische Bild. Kompendium zu einer Stilgeschichte wissenschaftlicher Bilder*, hg. von Horst Bredekamp, Birgit Schneider und Vera Dünkel, 116–119. Berlin: Akademie Verlag, 2008.
- Pratschke, Margarete. »Interaktion mit Bildern. Digitale Bildgeschichte am Beispiel grafischer Benutzeroberflächen«. In *Das Technische Bild. Kompendium zu einer Stilgeschichte wissenschaftlicher Bilder*, hg. von Horst Bredekamp, Birgit Schneider und Vera Dünkel, 68–81. Berlin: Akademie Verlag, 2008.
- Pratschke, Margarete. »overlapping windows« – Architektonische Raumkonzepte als Vorbilder des digitalen Bildraums grafischer Benutzeroberflächen. In *Die Realität des Imaginären: Architektur und das digitale Bild*, hg. von Jörg H. Gleiter, Norbert Korrek und Gerd Zimmermann, 211–218. Schriften der Bauhaus Universität Weimar. Weimar, 2008.
- Pratschke, Margarete. »Windows als Tableau: Zur Bildgeschichte grafischer Benutzeroberflächen«. Dissertation, Humboldt-Universität zu Berlin, 2011.
- Rammert, Werner. »Neue Technologien – neue Begriffe? Lassen sich die Technologien der Informatik mit den traditionellen Konzepten der Arbeits- und Industriesoziologie noch angemessen erfassen?« In *Technik aus soziologischer Perspektive: Forschungsstand, Theorieansätze, Fallbeispiele. Ein Überblick*, hg. von Werner Rammert, 127–150. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 1993.
- Rammert, Werner. »Technikvergessenheit der Soziologie? Eine Erinnerung als Einleitung«. In *Technik und Sozialtheorie*, hg. von Werner Rammert, 9–28. Theorie und Gesellschaft 42. Frankfurt a. M.: Campus, 1998.

- Rammert, Werner. »Where the Action is: Distributed Agency between Humans, Machines, and Programs« in: *Paradoxes of Interactivity. Perspectives for Media Theory, Human-Computer Interaction, and Artistic Investigations*, hg. von Uwe Seifert, Jin Hyun Kim und Anthony Moore, 62–91. Bielefeld: transcript, 2008.
- Raskin, Jef. *The Humane Interface: New Directions for Designing Interactive Systems*. Reading, MA: Addison Wesley, 2000.
- Redmond, Kent C. und Thomas Malcolm Smith. *From Whirlwind to MITRE: The R&D Story of the SAGE Air Defense Computer*. History of Computing. Cambridge, MA: MIT Press, 2000.
- Rentsch, Thomas. »Sein und Zeit«. Fundamentalontologie als Hermeneutik der Endlichkeit. In *Heidegger-Handbuch: Leben – Werk – Wirkung*, hg. von Dieter Thomä, Florian Grosser, Katrin Meyer und Hans Bernhard Schmid, 2., überarb. und erw. Aufl., 48–74. Stuttgart: Metzler, 2013.
- Ritzer, Ivo, und Peter W. Schulze. »Mediale Dispositive«. In *Mediale Dispositive*, hg. von Ivo Ritzer und Peter W. Schulze, 3–24. Neue Perspektiven der Medienästhetik. Wiesbaden: Springer VS, 2018.
- Robben, Bernard. *Der Computer als Medium. Eine transdisziplinäre Theorie*. Kultur- und Medientheorie. Bielefeld: transcript, 2006.
- Rosenblatt, Roger. »A New World Dawns«. *Time* 121, Nr. 1 (3. Januar 1983). <http://content.time.com/time/magazine/article/0,9171,953631-1,00.html> (aufgerufen am 02.01.2019).
- Ross, Douglas T. »Gestalt Programming: A New Concept in Automatic Programming«. In *Proceedings of the Joint ACM-AIEE-IRE Western Computer Conference*, 5–10. San Francisco: ACM Press, 1956.
- Roszak, Theodore. *The Making of a Counter Culture: Reflections on the Technocratic Society and Its Youthful Opposition*. Anchor Books. New York: Doubleday, 1969.
- Rubin, Charles. »Macintosh: Apple's Powerful New Computer«. *Personal Computing* 8, Nr. 2 (1984): 56–61.
- Ruchatz, Jens. »Das Telefon – Ein sprechender Telegraf«. In *Einführung in die Geschichte der Medien*, hg. von Albert Kümmel, Leander Scholz und Eckhard Schumacher, 125–149. UTB 2488. Stuttgart: Fink, 2004.
- Rutkowski, Chris. »An Introduction to the Human Applications Standard Computer Interface. Part I: Theory and Principles«. *Byte* 7, Nr. 11 (1982): 291–310.
- Saffo, Paul. »Desktop Publishing: What's Beyond Paper?«. *Personal Computing* 12, Nr. 1 (1988): 69–72.
- Saffo, Paul. »Farewell, PC – What's Next?« *The New York Times*, 13. Oktober 1991, Abschn. 3/Business.
- Saffo, Paul. »Desktop Publishing: The Paper Revolution«. *Personal Computing* 11, Nr. 7 (1987): 43–46.
- Salha, Nader. *Aesthetics and Art in the Early Development of Human-Computer Interfaces*. Göttingen: Sierke, 2012.

- Scannell, Paddy. »For-Anyone-as-Someone Structures«. *Media, Culture & Society* 22, Nr. 1 (2000): 5–24.
- Schaefer, Peter. »Interface – History of a Concept, 1868–1888«. In *The Long History of New Media: Technology, Historiography, and Contextualizing Newness*, hg. von David W. Park, Nick Jankowski und Steve Jones, 163–175. Digital Formations 76. New York: Peter Lang, 2011.
- Schäfer, Mirko Tobias. *Bastard Culture! How User Participation Transforms Cultural Production*. MediaMatters. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2011.
- Schelhowe, Heidi. *Das Medium aus der Maschine. Zur Metamorphose des Computers*. Frankfurt a. M.; New York: Campus, 1997.
- Scherffig, Lasse. »There Is No Interface (Without a User). A Cybernetic Perspective on Interaction«. *Interface Critique Journal* 1, Beyond UX (2018): 58–80.
- Schmidt, Kjeld. »Von niederer Herkunft. Die praktischen Wurzeln des interaktiven Computing«. Übersetzt von Leonhard Schmeiser. *zfm. Zeitschrift für Medienwissenschaft* 12, Nr. 1 (2015): 140–156.
- Schneider, Birgit. *Textiles Prozessieren: eine Mediengeschichte der Lochkartenweberei*. Zürich; Berlin: Diaphanes, 2007.
- Schneider, Manfred. »Die Hand und die Technik: Eine Fundamentalcheirologie«. *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 1, Nr. 1, Kulturtechnik (2010): 183–200.
- Schröter, Jens. »Das ur-intermediale Netzwerk und die (Neu-)Erfindung des Mediums im (digitalen) Modernismus. Ein Versuch«. In *Intermedialität – analog/digital: Theorien, Methoden, Analysen*, hg. von Joachim Paech, 579–601. München: Fink, 2008.
- Schröter, Jens. »Statt einer Einleitung: Versuch zur Differenzierung zwischen dem Mediale und dem Display«. *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 6, Nr. 2, Display I: Analog (2006): 7–12.
- Schröter, Jens. »Von grafischen, multimedialen, ultimativen und operativen Displays. Zur Arbeit von Ivan Sutherland«. *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 7, Nr. 2, Display II: Digital (2007): 33–48.
- Schubbach, Arno. »...A Display (not a Representation) ... Zur Sichtbarmachung von Daten«. *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 7, Nr. 2, Display II: Digital (2007): 13–27.
- Schulz, Christian, und Tobias Matzner. »Feed the Interface. Social-Media-Feeds als Schwellen«. *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 20, Nr. 2, Filter(n) – Geschichte, Ästhetik, Praktiken (2020): 147–164.
- Schüttpelz, Erhard. »Die Erfindung der Twelve-Inch, der Homo Sapiens und Till Heilmanns Kommentar zur Priorität der Operationskette«. *Internationales Jahrbuch für Mediaphilosophie* 3, Nr. 1 (2017): 217–234.
- Schüttpelz, Erhard. »Die medienanthropologische Kehre der Kulturtechniken«. In *Kulturgeschichte als Mediengeschichte (oder vice versa?)*, hg. von Lorenz Engell, Bern-

- hard Siegert und Joseph Vogl, 87–110. Archiv für Mediengeschichte 6. Weimar: Universitätsverlag, 2006.
- Schüttelpelz, Erhard. »Elemente einer Akteur-Medien-Theorie«. In *Akteur-Medien-Theorie*, hg. von Tristan Thielmann und Erhard Schüttelpelz, 9–67. Bielefeld: transcript, 2013.
- Seier, Andrea. »Von der Intermedialität zur Intermaterialität Akteur-Netzwerk-Theorie als ‚Übersetzung‘ post-essentialistischer Medienwissenschaft«. *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung*, Nr. 2 (2013): 149–165.
- Seifert, Uwe. »The Co-Evolution of Humans and Machines. A Paradox of Interactivity«. In *Paradoxes of Interactivity: Perspectives for Media Theory, Human-Computer Interaction, and Artistic Investigations*, hg. von Uwe Seifert, Jin Hyun Kim und Anthony Moore, 9–23. Cultural and Media Studies. Bielefeld: transcript, 2008.
- Shanks, Michael und Connie Svabo. »Mobile-Media Photography: New Modes of Engagement«. In *Digital Snaps: The New Face of Photography*, hg. von Jonas Larsen und Mette Sandbye, 227–246. London: Tauris, 2014.
- Shneiderman, Ben. »Direct Manipulation: A Step Beyond Programming Languages«. *Computer* 16, Nr. 8 (1983): 57–69.
- Siegert, Bernhard. »Kulturtechnik«. In *Einführung in die Kulturwissenschaft*, hg. von Harun Maye und Leander Scholz, 95–118. UTB Kulturwissenschaft 3176. München: Fink, 2011.
- Smith, Adam. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Reprint 1904, Chicago: University of Chicago Press, 1976.
- Smith, David Canfield, Charles Irby, Ralph Kimball, Bill Verplank und Eric Harslem. »Designing the Star User Interface«. *Byte* 7, Nr. 4 (1982): 242–282.
- Smith, Douglas K. und Robert C. Alexander. *Fumbling the Future: How Xerox Invented, Then Ignored, the First Personal Computer*. New York: William Morrow & Co, 1999.
- Smith, Linda C. »Memex as an Image of Potentiality Revisited«. In *From Memex to Hypertext: Vannevar Bush and the Mind's Machine*, hg. von James M. Nyce und Paul Kahn, 261–286. Boston: Academic Press, 1991.
- Souza e Silva, Adriana de und Jordan Frith. *Mobile Interfaces in Public Spaces: Locational Privacy, Control, and Urban Sociability*. New York: Routledge, 2012.
- Spigel, Lynn. *Make Room for TV: Television and the Family Ideal in Postwar America*. Chicago: University of Chicago Press, 1992.
- Spigel, Lynn. »Media Homes: Then and Now«. *International Journal of Cultural Studies* 4, Nr. 4 (2001): 385–411.
- Stauff, Markus. »Das neue Fernsehen. Machteffekte einer heterogenen Kulturtechnologie«. Dissertation, Ruhr-Universität Bochum, 2004. <https://hss-opus.ub.ruhr-uni-bochum.de/opus4/files/4374/diss.pdf> (aufgerufen am 10.12.2018).
- Stein, Sarah R. »The 1984 Macintosh Ad: Cinematic Icons and Constitutive Rhetoric in the Launch of a New Machine«. *Quarterly Journal of Speech* 88, Nr. 2 (2002): 169–192.

- Stiegler, Bernard. *Der Fehler des Epimetheus*. Übersetzt von Gabriele Ricke und Ronald Voullié. Technik und Zeit 1. Zürich: Diaphanes, 2009.
- Suchman, Lucy A. *Plans and Situated Actions: The Problem of Human-Machine Communication*. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1987.
- Sutherland, Ivan. *Sketchpad: A Man-Machine Graphical Communications System*. Technical Report 574. 1963 Reprint, Cambridge: University of Cambridge Computer Laboratory, 2003. <https://www.cl.cam.ac.uk/techreports/UCAM-CL-TR-574.pdf> (aufgerufen am 05.03.2019).
- Swaine, Michael und Paul Freiberger. *Fire in the Valley: The Making of the Personal Computer*. 3. Aufl. Pragmatic Programmers. Dallas: The Pragmatic Bookshelf, 2014.
- Swigart, Rob. »A Writer's Desktop«. In *The Art of Human-Computer Interface Design*, hg. von Brenda Laurel, 135–141. Reading, MA: Addison-Wesley, 1990.
- Thielmann, Tristan. »Digitale Rechenschaft. Die Netzwerkbedingungen der Akteur-Medien-Theorie seit Amtieren des Computers«. In *Akteur-Medien-Theorie*, hg. von Tristan Thielmann und Erhard Schüttpelz, 377–424. Bielefeld: transcript, 2013.
- Thielmann, Tristan. »Early Digital Images. A Praxeology of the Display«. In *Image – Action – Space: Situating the Screen in Visual Practice*, hg. von Luisa Feiersinger, Kathrin Friedrich und Moritz Queisner, 41–54. Berlin; Boston: De Gruyter, 2018.
- Thielmann, Tristan. »Statt einer Einleitung: Eine Mediengeschichte des Display«. *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 6, Nr. 2, Display I: Analog (2006): 13–30.
- Tholen, Georg Christoph. *Die Zäsur der Medien: Kulturphilosophische Konturen*. Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft 1552. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2002.
- Thomas, Peter J., Hg. *The Social and Interactional Dimensions of Human-Computer Interfaces*. Cambridge Series on Human-Computer Interaction 10. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1995.
- Thomson, William. »Kinetic Theory of the Dissipation of Energy«. *Nature* 9, Nr. 232 (1874): 441–444.
- Thylstrup, Nanna und Stina Teilmann-Lock. »The Transformative Power of the Thumbnail Image: Media Logistics and Infrastructural Aesthetics«. *First Monday* 22, Nr. 10 (2017): 1–10.
- Tinsobin, Eva. *Das Kino als Apparat. Medientheorie und Medientechnik im Spiegel der Apparatusdebatte*. Boizenburg: Hülsbusch, 2008.
- Turing, Alan M. »Computing Machinery and Intelligence«. *Mind. A Quarterly Review of Psychology and Philosophy* 59, Nr. 236 (1950): 433–460.
- Turing, Alan M. »On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem«. *Proceedings of the London Mathematical Society* 42, Nr. 2 (1936): 230–265.
- Turkle, Sherry, Hg. *Evocative Objects: Things We Think With*. Cambridge, MA: MIT Press, 2007.

- Turkle, Sherry. *The Second Self: Computers and the Human Spirit*. Cambridge, MA: MIT Press, 2005.
- Turner, Fred. »Die Politik der Ganzheit um 1968 – und heute«. In *The Whole Earth: Kalifornien und das Verschwinden des Außen*, hg. von Diedrich Diederichsen und Anselm Franke, 43–48. Berlin: Sternberg Press, 2013.
- Turner, Fred. *From Counterculture to Cyberculture: Stewart Brand, the Whole Earth Network, and the Rise of Digital Utopianism*. Chicago: University of Chicago Press, 2006.
- Turner, Fred. »Where the Counterculture Met the New Economy: The WELL and the Origins of Virtual Community«. *Technology and Culture* 46, Nr. 3 (2005): 485–512.
- Utterson, Andrew. »Early Visions of Interactivity: The In(Put)s and Out(Put)s of Real-Time Computing«. *Leonardo* 46, Nr. 1 (2013): 67–72.
- Vehlken, Sebastian. »Postmoderne Medientheorien«. In *Handbuch Medienwissenschaft*, hg. von Jens Schröter, 115–122. Stuttgart: Metzler, 2014.
- Verhoeff, Nanna. *Mobile Screens. The Visual Regime of Navigation*. MediaMatters. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2012.
- Vogl, Joseph. »Medien-Werden: Galileis Fernrohr«. In *Mediale Historiographien*, hg. von Lorenz Engell und Joseph Vogl, 115–123. Archiv für Mediengeschichte 1. Weimar: Universitätsverlag, 2001.
- Wagner, Kirsten. *Datenräume, Informationslandschaften, Wissensstädte. Zur Verräumlichung des Wissens und Denkens in der Computermoderne*. Berliner Kulturwissenschaft 4. Freiburg; Berlin: Rombach, 2006.
- Waldrop, M. Mitchell. *The Dream Machine: J. C. R. Licklider and the Revolution that Made Computing Personal*. New York: Penguin, 2001.
- Warnke, Martin, Wolfgang Coy und Georg Christoph Tholen, Hg. *HyperKult. Geschichte, Theorie und Kontext digitaler Medien*. Basel: Stroemfeld/Nexus, 1997.
- Warnke, Martin, Wolfgang Coy und Georg Christoph Tholen, Hg. *HyperKult II. Zur Ortsbestimmung analoger und digitaler Medien*. Bielefeld: transcript, 2005.
- Weich, Andreas. *Selbstverdatungsmaschinen: Zur Genealogie und Medialität des Profilierungsdispositivs*. Edition Medienwissenschaft. Bielefeld: transcript, 2017.
- Weiser, Mark. »The Computer for the 21st Century«. *Scientific American*, 265, Nr. 3, Special Issue: Communications, Computers, and Networks (1991): 94–104.
- Weiser, Mark und John Seely Brown. »The Coming Age of Calm Technology«. In *Beyond Calculation: The Next Fifty Years of Computing*, hg. von Peter J. Denning und Robert M. Metcalfe, 75–85. New York: Copernicus, 1997.
- Weiser, Mark, Rich Gold und John Seely Brown. »The Origins of Ubiquitous Computing Research at PARC in the late 1980s«. *IBM Systems Journal* 38, Nr. 4 (1999): 693–696.
- Whittaker, Steve. »Personal Information Management: From Information Consumption to Curation«. *Annual Review of Information Science and Technology* 45, Nr. 1 (2011): 1–62.

- Winkler, Hartmut. »Der Zuschauer und die filmische Technik. Apparatus-Theorien, Frankreich 1969–75«. In *Filmwahrnehmung. Dokumentation der GFF-Tagung 1989*, hg. von Knut Hickethier und Hartmut Winkler, 19–25. Schriften der Gesellschaft für Film- und Fernsehwissenschaft 3. Berlin: Edition Sigma, 1990.
- Winkler, Hartmut. »Die prekäre Rolle der Technik. Technikzentrierte versus ›anthropologische‹ Mediengeschichtsschreibung«. In *Über Bilder sprechen. Positionen und Perspektiven der Medienwissenschaft*, hg. von Heinz-B. Heller, Matthias Kraus, Thomas Meder, Karl Prümm und Hartmut Winkler, 9–22. Schriftenreihe der Gesellschaft für Film- und Fernsehwissenschaft 8. Marburg: Schüren, 2000.
- Winkler, Hartmut. *Docuverse. Zur Medientheorie der Computer*. Regensburg: Boer, 1997.
- Winkler, Hartmut. »Medium Computer. Zehn populäre Thesen zum Thema und warum sie möglicherweise falsch sind«. In *Das Gesicht der Welt: Medien in der digitalen Kultur*, hg. von Lorenz Engell und Britta Neitzel, 203–213. Forum. München: Fink, 2004.
- Winkler, Hartmut. »Pro-gramm. Eine Überlegung zu Macht und Ohnmacht im Universum der Schrift«. In *Programm und Programmatik: Kultur- und medienwissenschaftliche Analysen*, hg. von Ludwig Fischer, 63–73. Konstanz: UVK, 2005.
- Winkler, Hartmut. *Prozessieren: Die dritte, vernachlässigte Medienfunktion*. Paderborn: Fink, 2015.
- Winograd, Terry. »The Design of Interaction«. In *Beyond Calculation: The Next Fifty Years of Computing*, hg. von Peter J. Denning und Robert M. Metcalfe, 149–161. New York: Copernicus, 1997.
- Winograd, Terry und Fernando Flores. *Understanding Computers and Cognition: A New Foundation for Design*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1987.
- Wirth, Sabine. »Between Interactivity, Control, and ›Everydayness‹ – Towards a Theory of User Interfaces«. In *Interface Critique*, hg. von Florian Hadler und Joachim Haupt, 17–35. Kaleidogramme 139. Berlin: Kadmos, 2016.
- Wirth, Sabine. »Gehäuse, Black Box, Interface – Zur Opazität der Oberflächen des Computers«. In *Hüllen und Enthüllungen: (Un-)Sichtbarkeit aus kulturwissenschaftlicher Perspektive*, hg. von Inga Klein, Nadine Mai und Rostislav Tumanov, 227–243. Schriftenreihe der Isa Lohmann-Siems Stiftung 10. Berlin: Reimer, 2017.
- Wirth, Sabine. »the ›unnatural‹ scrolling setting«. Don Ihdes Konzept der embodiment relations diskutiert am Beispiel einer ubiquitären Touchpad-Geste«. *Navigations. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 17, Nr. 2, Medien, Interfaces und implizites Wissen (2017): 117–129.
- Wirth, Sabine. »To Interface (a Computer). Aspekte einer Mediengeschichte der Zeigeflächen«. In *Präsentifizieren: Zeigen zwischen Körper, Bild und Sprache*, hg. von Fabian Goppelsröder und Martin Beck, 151–166. Sichtbarkeiten 2. Zürich: Diaphanes, 2014.
- Woletz, Julie. *Human-Computer Interaction. Kulturanthropologische Perspektiven auf Interfaces*. Darmstadt: Büchner, 2016.

- »World Symposium on Humanity (Programmbroschüre)«. Jay Wright Forrester Papers, MC 439 (Box 50, Folder 4/5). MIT Libraries, Manuscript Collections, 1979.
- Zajc, Melita. »Social Media, Prosumption, and Dispositives: New Mechanisms of the Construction of Subjectivity«. *Journal of Consumer Culture* 15, Nr. 1 (2015): 28–47.
- Ziegler, Jürgen E. und Klaus-Peter Fähnrich. »Direct Manipulation«. In *Handbook of Human-Computer Interaction*, hg. von Martin Helander, 3. Aufl., 123–133. 1988 Reprint, Amsterdam et al.: Elsevier, 1992.
- Zuboff, Shoshana. »Big Other: Surveillance Capitalism and the Prospects of an Information Civilization«. *Journal of Information Technology* 30, Nr. 1 (2015): 75–89.
- Zuboff, Shoshana. *In the Age of the Smart Machine: The Future of Work and Power*. 1988 Reprint, New York: Basic Books, 1995.

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Apple I mit offener Platine, montiert auf Holzrahmen, 1976; Quelle: Frauenfelder, Mark. *The Computer. An Illustrated History from its Origins to the Present Day*, London: Carlton, 2013, 135.
- Abb. 2: Darstellung des Apple II mit Plastikgehäuse in einer Marketingbroschüre, 1982, ©Apple Computer, Inc.; Quelle: Apple Computer, Inc.: »The Apple IIe Personal Computer System«, Computer History Museum, Catalog-Nr.: 102646266, <https://www.computerhistory.org/collections/catalog/102646266> (aufgerufen am 21.04.2019).
- Abb. 3: Werbeplakat für den iMac G3 in verschiedenen ›flavors‹, 1998, ©Apple Computer, Inc.; Quelle: Computer History Museum, Catalog-Nr.: 102618755, <https://www.computerhistory.org/revolution/personal-computers/17/304/1215> (aufgerufen am 21.04.2019).
- Abb. 4: Ausschnitt der Werbekampagne für den Apple iMac, 2012, ©Apple Computer, Inc.; Quelle: Daniel Knight, »The Late 2012 iMac Value Equation«, Welcome to Low End Mac, 31. Oktober 2012, <http://lowendmac.com/2012/late-2012-imac-value-equation/> (aufgerufen am 21.04.2019).
- Abb. 5: IBM 701 Electronic Data Processing Machine mit ›control unit‹, ›operator's panel‹, Recheneinheit und Ausgabegeräten, 1953, © International Business Machines Corporation; Quelle: »A notable first: The IBM 701«, IBM Archives, https://www.ibm.com/ibm/history/exhibits/701/701_reference.html (aufgerufen am 22.04.2019).
- Abb. 6: Drei verschiedene Komplexitätsstufen des Nachdenkens über Human-Computer Interaction nach Brenda Laurel; Quelle: Laurel, Brenda. *Computers as Theatre*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1993, 12f.
- Abb. 7: Modellzeichnung des Memex von Alfred Crimi, die zur Illustration des Artikels von Vannevar Bush im Life-Magazine verwendet wurden, 1945; Quelle: Bush, Vannevar. »As We May Think. A Top U.S. Scientist Foresees a Possible Future World in Which Man-Made Machines Will Start to Think«. *Life* 19, Nr. 11 (1945): 123f.
- Abb. 8: Engelbarts mit dem Textverarbeitungsprogramm des NLS erstellte Einkaufsliste, 1968; Video-Still, S.W. Quelle: <https://web.stanford.edu/dept/SUL>

/library/extra4/sloan/MouseSite/1968Demo.html#complete (aufgerufen am 22.04.2019).

Abb. 9: Interface-Funktionen im SAGE-System, 1957; Quelle: Friedewald, Michael. *Der Computer als Werkzeug und Medium. Die geistigen und technischen Wurzeln des Personal Computers*. Aachener Beiträge zur Wissenschafts- und Technikgeschichte des 20. Jahrhunderts 3. Berlin: Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, 1999, 98.

Abb. 10: Die Smalltalk-Benutzeroberfläche auf einer späteren Version des Xerox Alto (links) und das WIMP-User Interface des Xerox Star (rechts). Quelle: Toastytech.com, <http://toastytech.com/guis/alto3.html> und <http://toastytech.com/guis/star2.html> (aufgerufen am 29.04.2019).

Abb. 11: Vorstellung basaler Funktionen des Apple Macintosh, 1984; 39-seitige Werbestrecke für den Apple Macintosh in: Newsweek, Special Election Issue, 1984, Quelle: Guidebookgallery.org, <https://guidebookgallery.org/ads/magazines/macos/macos10-newsweek> (aufgerufen am 26.04.2019).

Abb. 12: Die freundlichen Icons des Apple Macintosh, 1984; Quelle: Homepage der Designerin Susan Kare, <http://kare.com/apple-icons/> (aufgerufen am 26.04.2019).

Abb. 13: Gestaffelte Fenster verschiedener Programme und Applikationen, die zur Abfassung dieser Dissertation genutzt wurden, in der Mission Control-Ansicht auf dem Desktop, 2019. Quelle: Screenshot S. W. von macOS Mojave, Vers. 10.14.1 (aufgenommen am 26.04.2019).

Abb. 14: Der Personal Computer als »Machine of the Year«, 1983; Quelle: Time-Magazin, 03.01.1983, Cover Credit: Roberto Brosan, George Segal (Sculpture), <http://content.time.com/time/covers/0,16641,19830103,00.html> (aufgerufen am 28.04.2019).

Abb. 15: Printwerbung für den Apple II, 1977; Quelle: »Introducing the Apple II«, in: Byte Vol. 2, Nr. 12 Dezember 1977, 18, <https://archive.org/details/byte-magazine-1977-12/page/n17> (aufgerufen am 28.04.2019).

Abb. 16: Printwerbung für den Atari 400, 1981; Quelle: Atarimania.com, www.atarimania.com/list_ads_atari_publisher-language-page-_6-2-2-_8.html (aufgerufen am 28.04.2019).

Abb. 17: »Will someone please tell me exactly what a personal computer can do?«, Werbekampagne für den Apple III, 1981; Quelle: Aresluna.org, <https://aresluna.org/attached/computerhistory/ads/international/apple> (aufgerufen am 28.04.2019).

Abb. 18: Screenshots persönlicher Desktops im Rahmen der Bilderreihe »Desktop-Bilder: Das hab ich auf dem Schirm«, 2014; Quelle: »Desktop-Bilder: Das hab ich auf dem Schirm«, Zeit Online, 02.04.2014, © Nicole Zepter für ZEITmagazin, © Mathias Modica für ZEITmagazin, © Sarah Illenberger für ZEITmagazin,

©Carsten Nicolai für ZEITmagazin, <https://www.zeit.de/digital/2014-04/fs-desk-top-schreibtisch-computer> (aufgerufen am 25.04.2019).

Abb. 19: Auswahl einiger Desktop-Bilder aus dem 4chan-»Desktop-Thread«, April 2019; Quelle: »Desktop-Thread«, 4chan.org, <http://boards.4chan.org/wg/thread/7390324/dt-desktop-thread> (aufgerufen am 24.04.2019).

Abb. 20: Person of the Year 2007: You, 2006, ©Illustration: Arthur Hochstein; Quelle: *Time-Magazin*, 25.12.2006, <http://content.time.com/time/covers/0,16641,20061225,00.html> (aufgerufen am 01.05.2019).

Dank

Eine Dissertation schreibt sich nicht allein, sondern im Dialog und Austausch mit anderen Wissenschaftler:innen, an verschiedenen Orten und in diesem Fall auch mit wechselnden institutionellen Anbindungen. Mein Dank gilt meinem Erstbetreuer Jens Ruchatz, der die Arbeit von der ersten vagen Idee in Erlangen bis zur Abgabe in Marburg betreut, in den richtigen Situationen kritisch nachgefragt, stets aufmunternd unterstützt und mich meinen eigenen Weg hat finden lassen. Malte Hagener danke ich für die Übernahme des Zweitgutachtens und wertvolle Tipps. Dieter Mersch und Sybille Krämer danke ich für die engagierten Betreuungsgespräche im Rahmen des DFG-Graduiertenkollegs »Sichtbarkeit und Sichtbarmachung: Hybride Formen des Bildwissens« in den ersten Jahren der Promotion. Der Studienstiftung des deutschen Volkes danke ich für die finanzielle Förderung des Promotionsprojekts.

Meinen Kolleg:innen, die mich in der verteilten Entstehungszeit dieser Dissertation unterstützt, begleitet und mit mir in Potsdam und Berlin am Graduiertenkolleg, am Institut für Medienwissenschaft in Marburg oder andernorts diskutiert und wichtige Impulse gegeben haben, gilt mein Dank: Winfried Gerling, Fabian Goppelsröder, Mira Fliescher, Svea Bräunert, Amrei Buchholz, Peter Müller, Martin Stefanov, Lina-Maria Stahl, Janine Luge-Winter, Denise Grduszak, Anita Hosseini, Robert Schade, Martin Beck, Sophie Ehrmanntraut, Ulrik Ekman, Sarah-Mai Dang und Andreas Sudmann. Ganz besonders möchte ich mich bei allen Mitwirkenden der Arbeitsgruppe »Interfaces« innerhalb der Gesellschaft für Medienwissenschaft bedanken, die durch zahlreiche Veranstaltungen und Diskussionen einen entscheidenden Beitrag zum Fortkommen dieser Arbeit und zur Etablierung von Interfacefragen innerhalb der deutschsprachigen Medienwissenschaft geleistet haben, die hoffentlich noch lange nicht abgeschlossen sind: besonders Timo Kaerlein, Jan Distelmeyer, Till Heilmann, Christoph Ernst, Regina Ring, Alice Soiné, Daniel Stoecker und Florian Hadler. Margarete Pratschke danke ich für ihre Offenheit und das kollegiale Teilen Ihres Wissens zur Bildgeschichte grafischer Benutzeroberflächen. Julia Eckel danke ich ganz besonders für die gemeinsame Bürozeit in den Marburger Türmen, den aufbauenden Austausch, viele Plädoyers und spannende Diskussionen über unsere Arbeiten, aber auch weit darüber hinaus.

Ebenso richtet sich mein Dank an meine Freund:innen Dorothea Pachale, Holger Schneider, Annelie Mattheis, Marlena Mende, Sara Weydner und Nikolas Keßels für die so wertvollen Ablenkungen zwischendurch und ihr Verständnis für alles! Meinen Eltern, die mich immer bedingungslos unterstützt haben, obwohl Ihnen die akademische Laufbahn völlig rätselhaft erschienen sein muss, gebührt der größte Dank. Zusammen mit meinen Geschwistern sorgen sie dafür, dass es einen Ort abseits der Wissenschaft gibt, wo ich stets geborgen bin. Zuletzt und zuvorderst danke ich Christoph Bareither, ohne den dieser Text höchstwahrscheinlich niemals eine publizierbare Gestalt angenommen hätte. Danke für das gemeinsam durchs Leben Gehen, deinen unermüdlichen Zuspruch und unersetzbare Hilfe auf allen Ebenen – von der Diskussion der zentralen Argumente und speziell der kulturwissenschaftlichen Technikforschung bis hin zur nervenraubenden Formatierung des Manuskripts! Dir und Aaron, der dafür gesorgt hat, dass schnelles Publizieren nicht die höchste Priorität im Leben ist, sei dieses Buch gewidmet.

Weimar im Juni 2024

Sabine Wirth ist Juniorprofessorin für Digitale Kulturen an der Fakultät Medien der Bauhaus-Universität Weimar. Ihre Forschungsschwerpunkte umfassen die Mediengeschichte und -theorie digitaler Kulturen, Handhabungsdispositive des Personal, Mobile und Ubiquitous Computing, Ansätze der Interface Studies, Digitale Bildkulturen und die Veralltäglichung von KI-Technologien.

